



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2022 Patentblatt 2022/12

(21) Anmeldenummer: **21195007.6**

(22) Anmeldetag: **06.09.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 23/235 ^(2022.01) **B01F 27/2123** ^(2022.01)
B01F 27/13 ^(2022.01) **B01F 23/50** ^(2022.01)
B01F 27/091 ^(2022.01) **B01F 33/82** ^(2022.01)
B01F 35/511 ^(2022.01) **B01F 35/00** ^(2022.01)
B01F 35/71 ^(2022.01) **B01F 35/75** ^(2022.01)
B28C 5/12 ^(2006.01) **B01F 35/12** ^(2022.01)
B28C 5/14 ^(2006.01) **B28C 5/16** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01F 23/2351; B01F 23/565; B01F 27/091;
B01F 27/13; B01F 27/2123; B01F 33/821;
B01F 35/123; B01F 35/511; B01F 35/56;
B01F 35/715; B01F 35/7175; B01F 35/7544;
B28C 5/1269; B28C 5/1284; B28C 5/1292; (Forts.)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **08.09.2020 AT 507602020**
13.08.2021 DE 202021104334 U

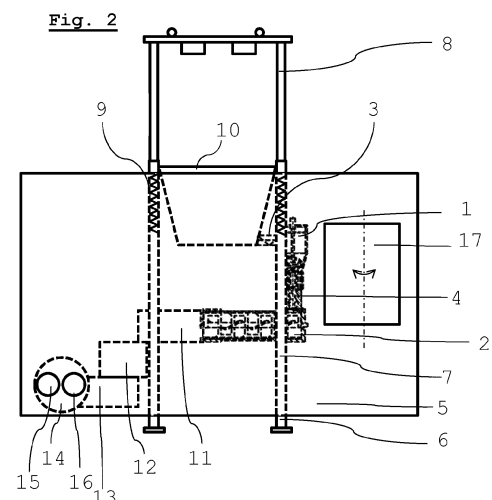
(71) Anmelder: **Geolyth Mineral Technologie GmbH**
4050 Traun (AT)

(72) Erfinder:
• **Klein, Thomas**
4073 Wilhering (AT)
• **Rapolter, Claus**
4063 Hörsching (AT)
• **Aigner, Matthias**
4232 Hagenberg (AT)

(74) Vertreter: **Burgstaller, Peter**
Rechtsanwalt
Landstrasse 12
Arkade
4020 Linz (AT)

(54) **ANLAGE UND VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINES MINERALSCHAUMES**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Erzeugung eines Mineralschaumes, umfassend eine Dosiervorrichtung (3) für Feststoffe, einen Slurrymischer (1) zum Mischen der Feststoffe und einer Anmachflüssigkeit zu einem Slurry, zumindest eine Schaumerzeugungsvorrichtung zum Bereitstellen eines Schaums, einen Schaumsmischer (2) zum Mischen des Slurrys und des Schaums zu einem Mineralschaum, eine Pumpe (13) zum Pumpen des Mineralschaums, wobei der Slurrymischer (1) und der Schaumsmischer (2) als Durchlaufmischer ausgeführt sind, wobei die Anlage in einem Transportcontainer (5) angeordnet ist und in diesem betrieben wird.



(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
B28C 5/14; B28C 5/16

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Durchlaufmischanlage, welche dazu dient pulverförmige und/oder körnige Feststoffe mit einer Flüssigkeit zu einem Slurry (breiige Masse) zu vermischen und diesen Slurry zu einem Mineralschaum aufzuschäumen und an den Abfüllort zu pumpen.

[0002] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Durchlaufmischanlage sind vor allem dann wertvoll, wenn der damit hergestellte, geschäumte Slurry eine selbstaushärtende Masse, insbesondere eine rasch aushärtende Masse, beispielsweise eine mineralische Formulierung, wie Schaumbeton oder eine geschäumter mineralischer Wärmedämmstoff, ist.

[0003] Ein Problem beim Mischen von pulverförmigen und/oder körnigen Feststoffen mit Flüssigkeit zu einem selbstaushärtenden geschäumten Slurry besteht darin, dass eine gute Durchmischung des Slurry und des Schaums und ein schonender Transport bis zum Abfüllort erfolgen muss, sodass die Schaumstruktur nicht zerstört wird.

[0004] Ein weiteres Problem ist, dass nach Beendigung des Austrags aus dem Mischer ein Rest von Slurry als Anhaftung im Mischer verbleibt und dort aushärtet, sofern der Mischer nicht zeitnah gereinigt wird. Indem man einen Durchlaufmischer verwendet, mit Hilfe dessen man über einen längeren Zeitraum im Durchlauf mischen kann - und nicht in einzelnen getrennten Chargen mit dazwischen liegenden Stillstandszeiten mischen muss, - wird zwar der Reinigungsaufwand verringert, jedoch muss auch hier nach erfolgtem Austrag oder bei einem außerplanmäßigen Stopp des Mixers eine Reinigung erfolgen.

[0005] Typische Durchlaufmischer für das Herstellen von selbstaushärtendem Slurry aus pulverförmigen und/oder körnigen Feststoffen und Wasser weisen eine Fördervorrichtung und einen Mischer auf, wobei die Fördervorrichtung kontinuierlich die Feststoffe durch eine Öffnung in die Kammer des Mixers hineinbewegt, wobei durch mindestens eine zusätzliche Öffnung Flüssigkeit in die Kammer des Mixers eingebracht wird, wobei der Mischer kontinuierlich mischt und wobei der im Mischer kontinuierlich entstehende Slurry kontinuierlich durch eine weitere Öffnung aus dem Mischer herausfließt. Es existieren viele nach dem Stand der Technik bekannte Methoden und Vorrichtungen um dem Slurry eine Schaumkomponente oder Druckluft zuzusetzen, um einen geschäumtes bzw. luftporen- aufweisendes Baumaterial zu erhalten.

[0006] DE19843777 (C1), EP0120812 (A2) und WO9615889 (A1) zeigen Vorrichtungen zum Mischen eines Slurry.

[0007] CN209755551 (U), CN203449434 (U) und CN201249476 (Y) beschreiben Vorrichtungen um aus Beton Schaumbeton zu produzieren und zu pumpen.

[0008] Die DE 102019122041 (A1) beschreibt eine Anlage zum Mischen einer Leichtbaumischung aus Binde-

mittel und Schüttmaterial und Zwangsförderung der Leichtbaumischung mittels Druckluft.

[0009] Die DE 3100443 A1 zeigt einen Durchlaufmischer für Beton bzw. Schaumbeton, bei welchem die Feststoffe über eine Förderschnecke vom Boden eines Beschickungsbehälters in die Kammer eines horizontal angeordneten Mixers transportiert werden. Im vorderen Teil des Mixers wird Anmachwasser zugesetzt und der Slurry angerührt. Danach wird im hinteren Teil des Mixers Schaum zugesetzt und dem Slurry untergemischt.

[0010] Die DE 3629674 A1 und die WO 2011044604 zeigen ähnliche Durchlaufmischer, wobei allerdings Förderschnecke und Mischerrotor keine gemeinsame Welle aufweisen und getrennt voneinander antreibbar sind. Damit kann der Mischer entleert werden, wenn nur die Förderschnecke und die weitere Materialzufuhr abgestellt sind. Bei einer Reinigung des Mixers, welche üblicherweise durch Einsprühen von Reinigungsflüssigkeit in die Mischkammer erfolgt, kann jedoch Reinigungsflüssigkeit auch an das am mischerseitigen Endbereich der Förderschnecke befindliche Fördergut gelangen und mit diesem eine selbstaushärtende Masse bilden.

[0011] Die WO 2011106816 A1 zeigt eine Mischanlage zur Herstellung eines Mineralschaums, bei welcher in einer ersten Mischstrecke ein fließfähiger Slurry angerührt wird, welcher in einer zweiten Mischstrecke mit Schaum gemischt wird. Soweit aus der allgemein gehaltenen Beschreibung des Systems entnehmbar, sind beide Mischstrecken horizontal angeordnet und es ist keine Exzentrerschneckenpumpe vorhanden.

[0012] Die EP 1065033 A2 zeigt einen Durchlaufmischer, bei welchem die pulverförmigen und/oder körnigen Feststoffe von oben her in eine senkrecht stehende Mischkammer eingegeben werden und nicht wie gemäß den zuvor genannten Schriften von einer Seite her in eine horizontal angeordnete Mischkammer. Am unteren Ende der Mischkammer schließt eine Exzentrerschneckenpumpe an, welche dazu dient den Slurry an den Verwendungsort zu transportieren. Beim Reinigen des Mixers durch eingesprühte Flüssigkeit ist damit die Gefahr etwas vermindert, dass Flüssigkeit an noch nicht in der Mischkammer befindliche pulverförmige und/oder körnige Feststoffe gelangt und mit diesen eine aushärtbare Masse bildet. Durch die Bauform, insbesondere durch die vertikale Ausrichtung des Materialflusses durch die Mischkammer und die direkt nachfolgende Förderung durch die Pumpe ohne Zwischenbehälter kann die Menge an erzeugtem Slurry in einem breiten Bereich eingestellt werden und die Menge von Slurry im System vermindert werden.

[0013] Die DE 2437231 A1 zeigt einen senkrecht stehenden Mischer, welcher am unteren Ende eine Exzentrerschneckenpumpe aufweist. In der Mitte der bevorzugt zweistufig ausgeführten Exzentrerschneckenpumpe wird dem Slurry Druckluft zugesetzt. Ausgangsseitig schließt an die Exzentrerschneckenpumpe eine Wirbelkammer an, in welcher ein schnell rotierendes Werkzeug den mit

Druckluft versetzten Slurry weiter durchmischt. Nachteilig ist, dass das Rührwerkzeug senkrecht in der Wirbelkammer angebracht ist und schnell rotiert, dadurch ist die Mischstrecke in der Wirbelkammer auf den Durchmesser des Rührwerkzeugs beschränkt und durch das kurze heftige Mischen kann die Struktur der Luftporen negativ beeinflusst werden.

[0014] Die DE 3807250 A1 zeigt einen kontinuierlichen Mischer zur Mischung eines Slurry und einer Schaumkomponente. Der Mischer wird über die Schlauchleitung einer Betonpumpe mit Slurry beschickt, wobei in den Mischer auch der Schaum eingespritzt wird. Nachteilig ist, dass ein vorgemischter Slurry verwendet wird, welcher zum Vorratsbehälter einer Betonpumpe transportiert wird und von dieser über eine Schlauchleitung zum Mischer. Die gezeigte Vorrichtung ist daher für den Einsatz auf einer Baustelle zweckmäßig, bei welcher zwischen Pumpe und Verwendungsort eine gewisse Distanz zu überwinden ist. Für die Herstellung von Fertigbauteilen wie Wärmedämmplatten aus rasch aushärtendem geschäumtem Slurry ist diese Vorrichtung ungeeignet.

[0015] Die DE 4408088 A1 zeigt ein Verfahren zur Herstellung einer porösen mineralischen Leichtdämmplatte. Dabei wird in einem ersten Mischer ein Slurry angerührt, welcher in einen Zwischenbehälter gelangt und von diesem mit einer Pumpe über eine Leitung abtransportiert wird. Die Leitung des Slurry und die Leitung der Schaumkomponente werden über ein y-förmiges verzweigtes Mischrohr vereinigt und durch einen Statikmischer homogenisiert. Ein Statikmischer weist keine rotierenden Teile auf. Die Durchmischung erfolgt durch statische Hindernisse, welche eine Verwirbelung der Komponenten hervorruft. Nachteilig ist, dass die Durchmischung im Statikmischer nicht an eine variable Fördermenge angepasst werden kann. Zudem gestaltet sich die Reinigung des Statikmischers als schwierig, da bei Stillstand der Pumpe ein Materialaustrag aus dem Statikmischer nicht möglich ist. Zudem neigt eine rasch aushärtende Masse zum Anbacken an den komplex geformten Hindernissen im Statikmischer, wobei hinter den Hindernissen liegende Bereiche auch durch Wasser, welches unter Druck durch den Statikmischer gepumpt wird, nur schwer zu reinigen sind.

[0016] Die EP3145687B 1 (auch veröffentlicht als WO2015176092A2) der Anmelderin zeigt eine Durchlaufmischanlage umfassend einen vertikalen Mischer und einen horizontalen Mischer, welche Durchlaufmischanlage dahingehend konzipiert ist, eine gute Durchmischung des Slurry und des Schaums zu ermöglichen und ein Anhaften von aushärtendem Material in der Anlage zu verhindern bzw. zu reduzieren. Bei der Durchlaufmischanlage handelt es sich um eine komplexe Vorrichtung, wobei der Aufbau und die Inbetriebnahme am Ort der Verwendung mit entsprechendem Aufwand verbunden ist.

[0017] Eine der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, die Inbetriebnahme und den laufenden

Betrieb einer Durchlaufmischanlage zu erleichtern.

[0018] Die Aufgabe wird mit einer Anlage gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0019] Eine erfindungsgemäße Lösung besteht darin, dass die erfindungsgemäße Anlage als sogenannte Plug-And-Play-Einheit ausgeführt ist, welche in einem Container untergebracht ist, bevorzugt in einem modifizierten handelsüblichen Stahlcontainer, insbesondere in einem 15-Fuß Container. Bevorzugt ist der Container am Verwendungsort nur mit einem Wasser- und einem Stromanschluss zu verbinden um einsatzbereit zu sein. Der Container ist insbesondere ein Transportcontainer, was bedeutet, dass die erfindungsgemäße Anlage im Container an den Verwendungsort transportiert wird. Die Anlage wird in jenem Container in dem sie transportiert wird auch betrieben und ist in diesem fest verbaut.

[0020] Im Container sind bevorzugt folgende Komponenten enthalten:

- Wasseraufbereitung
- Dosiervorrichtung für Feststoffe
- Durchlaufmischer zur Herstellung eines Slurry aus den Feststoffen und einer Anmachflüssigkeit (Slurrymischer)
- Schaumkanone
- Durchlaufmischer für das Mischen des Slurry und des Schaums (Schaummischer)
- Pumpe für das Pumpen des geschäumten Slurry zum Verwendungsort (Förderpumpe)

[0021] Bevorzugt umfasst der Container zudem eine oder mehrere der folgenden Komponenten:

- Behälter für den geschäumten Slurry, welcher Behälter zwischen dem Durchlaufmischer für das Mischen des Slurry und des Schaums und der Pumpe für das Pumpen des geschäumten Slurry angeordnet ist
- Abstreifrohr, zwischen dem Behälter für den geschäumten Slurry und dem Durchlaufmischer für das Mischen des Slurry und des Schaums
- Behälter für Additive, welche Additive beispielsweise mittels Sauglanzen/Pumpen in den Mischprozess eingebracht werden
- Bigbag-Halter
- Schaltschrank
- Bedien- bzw. Steuerungselement

- Umschaltventil nach der Pumpe für das Pumpen des geschäumten Slurry

[0022] Die Feststoffe in Form einer Zementmatrix werden bevorzugt in Bigbags zur gegenständlichen Anlage geliefert. Die Feststoffe werden bevorzugt mit Hilfe eines Bigbaghalters (semi-)automatisch dem Slurrymischer bzw. der Dosiervorrichtung für Feststoffe bereitgestellt. Unter dem Bigbaghalter liegt bevorzugt ein Trichter vor, an dessen unterem Ende die Dosiervorrichtung angeordnet ist, welche den Slurrymischer speist.

[0023] Der Bigbaghalter, die Dosiervorrichtung und die beiden Mischer sind bevorzugt an einem gemeinsamen Traggestell befestigt, welches sich senkrecht durch den gesamten Container erstreckt. Das Traggestell kann bevorzugt Füße aufweisen, welche sich unterhalb des Containerbodens erstrecken. Dies kann vorteilhaft zu einer Nivellierung des Containers verwendet werden.

[0024] Der Container kann Rollen aufweisen oder auf Rollen gestellt werden, um diesen verschiebbar zu machen.

[0025] Das Traggestell weist bevorzugt obere Befestigungselemente auf, welche sich bis über das Containerdach erstrecken und auf welche der Bigbag-Halter aufgesetzt werden kann. Der Bigbag-Halter ist bevorzugt lösbar an den Befestigungselementen befestigt, um für den Transport des Containers abgenommen werden zu können.

[0026] Das Dach des Containers weist eine Öffnung auf, in welcher der Trichter vorliegt, an dessen unterem Ende die Dosiervorrichtung angeordnet ist. Im Trichter ist bevorzugt eine Vorrichtung zum Aufschneiden eines Bigbags angeordnet.

[0027] Der Bigbag wird bevorzugt mit seinen oberseitigen Trageschlaufen auf einer vom Bigbaghalter abnehmbaren Aufhängung aufgehängt. Die Steher des Bigbaghalters sind auf Stahlfedern gelagert, dadurch wird der Bigbag durch das Eigengewicht abgesenkt, und hebt sich automatisch durch die Entnahme von Material. Im Trichter befindet sich bevorzugt eine Messerpyramide, welche den Bigbag aufschneidet.

[0028] Durch die Verwendung von Kontaktgebern, Kontaktsensoren, Positionsgebern, oder Positionssensoren an den Stehern ist, durch die Auf und Ab-Bewegung des Bigbags, eine Füllstandsmessung des Bigbags möglich. Sobald der Bigbag leer ist, kann dieser ersetzt werden, wobei die Anlage mit dem im Trichter vorhandenem Schüttgut weiter betrieben wird.

[0029] Um eine Staubentwicklung zu verhindern, ist im Trichter bevorzugt eine Gummilippe montiert, welche den Bigbag umschließt.

[0030] Die nötigen Additive werden bevorzugt in Fässern/Kanister geliefert und über Sauglanzen/Pumpen in den Mischprozess eingebracht.

[0031] Bevorzugt wird jedes Additiv über ein Regelventil in den Mischprozess eingebracht, sodass die exakte Menge einstellbar, insbesondere steuerbar oder regelbar ist.

[0032] Die manuelle Steuerung erfolgt bevorzugt von außerhalb des Containers, bevorzugt über ein Bedien- bzw. Steuerungselement das am Container vorliegt, aber von außerhalb des Containers zugänglich ist. Bevorzugt kann das Bedien- bzw. Steuerungselement geschwenkt werden, bevorzugt zwischen einer ersten Position, welche im Container liegt und einer zweiten Position, welche zumindest teilweise außerhalb des Containers liegt. Ein Schaltschrank bzw. eine Steuerungsanlage zur Steuerung der automatisierten Komponenten der Anlage kann sich vorteilhaft im Container befinden.

[0033] Bevorzugt ist das Bedienelement in der Position außerhalb des Containers gesperrt und kann nur von einer autorisierten Person, wie einem Servicetechniker, in das Innere des Containers geschwenkt werden. Dazu kann das Bedienelement oder des Schwenkelement mit einem Schloss oder ähnlichen Verriegelungsmechanismen versehen sein.

[0034] So kann eine arbeitssichere Umgebung für die durchführenden Arbeitskräfte garantiert werden.

[0035] Eine der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine Durchlaufmischanlage hinsichtlich Schaumqualität und/oder Betriebsstabilität weiter zu verbessern.

[0036] Eine erfindungsgemäße Lösung besteht in der getrennten Wasseraufbereitung für das Anmachwasser des Durchlaufmischers und das Wasser der Schaumkannonne.

[0037] Bevorzugt wird für die Wasseraufbereitung für die Mineralschaummischanlage die Wasserzuführung aus einer Quelle in zwei Stränge aufgeteilt. Das Aufteilen erfolgt in einen Strang für das Anmachwasser des Slurrys und einen Strang für das Wasser zur Schaumerzeugung. In beiden Strängen kann bevorzugt die Menge des Wassers unabhängig zueinander eingestellt werden. Bevorzugt wird die Menge des Wassers durch eine Vorrichtung oder Steuerungsanlage gesteuert oder geregelt. In beiden Strängen kann bevorzugt die Temperatur des Wassers unabhängig zueinander eingestellt werden. Bevorzugt wird die Temperatur des Wassers durch eine Vorrichtung oder Steuerungsanlage gesteuert oder geregelt.

[0038] Die Wasser- bzw. Flüssigkeitsquelle kann ein Leitungsanschluss sein, oder ein Wasserspeicher der gegenständlichen Anlage. Der Wasserspeicher kann in Zeitintervallen oder laufend über einen Leitungsanschluss gefüllt werden, oder mittels eines Tankfahrzeuges aufgefüllt werden.

[0039] Bevorzugt umfasst das Wasseraufbereitungssystem eine Drucksteigerungspumpe, um konstanten Druck und Wassermenge im System zu garantieren. Die Drucksteigerungspumpe ist bevorzugt nach der Wasserquelle und vor der Aufteilung in die beiden Stränge angeordnet.

[0040] Bevorzugt umfasst das Wasseraufbereitungssystem einen Rohrtrenner, welcher eine Trennung der Versorgungsleitung von der Maschine im Falle eines Druckabfalls vornimmt.

[0041] Bevorzugt umfasst das Wasseraufbereitungs-

system einen Kaltwasserfilter, um eine Verschmutzung des Systems mit Feststoffen zu vermeiden.

[0042] Bevorzugt umfasst das Wasseraufbereitungssystem zumindest einen Durchlauferhitzer. Das Wasseraufbereitungssystem kann alternativ oder zusätzlich zumindest einen Warmwassertank (Speichererhitzer) umfassen.

[0043] Bevorzugt ermöglicht das Wasseraufbereitungssystem, insbesondere der Durchlauferhitzer, unterschiedliche Wassertemperaturen für Slurryanmachwasser und Schaumwasser, was in weiterer Folge das Anzugs- beziehungsweise Abbindeverhalten des Mineralschaums beeinflusst. Dadurch ist es möglich, gleiche Anzugszeiten des Mineralschaums trotz Temperaturschwankungen der Umgebungsluft zu garantieren. Bei einer kalten Umgebungstemperatur wird dabei wärmeres Wasser verwendet. Bei einer wärmeren Umgebungstemperatur wird dabei kälteres Wasser verwendet.

[0044] Bevorzugt wird die Temperatur zumindest eines Strangs, bevorzugt beider Stränge, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur eingestellt, gesteuert oder geregelt.

[0045] Die Warmwasseraufbereitung kann dabei nach Aufteilung des Wassers in die beiden Stränge erfolgen, indem jeder (oder zumindest ein) Strang einen Durchlauferhitzer oder Speichererhitzer aufweist.

[0046] Die Warmwasseraufbereitung kann dabei auch vor Aufteilung des Wassers in die beiden Stränge erfolgen, wobei jeder (oder zumindest ein) Strang eine Mischbatterie aufweist, welche einen Anschluss für Warmwasser und einen Anschluss für Kaltwasser aufweist.

[0047] Mit der Mischbatterie lässt sich vorteilhaft die Temperatur und Menge des Wassers des jeweiligen Strangs einstellen, steuern oder regeln.

[0048] Bevorzugt umfasst das Wasseraufbereitungssystem zudem einen Warmwasserfilter, um eine Verschmutzung des Systems durch Ablösung von Kalk am Durchlauferhitzer oder am Speichererhitzer zu verhindern.

[0049] Bevorzugt umfasst das Wasseraufbereitungssystem zudem zumindest einen Thermostat, um ein Einstellen der Wassertemperatur zu ermöglichen.

[0050] Der Schaummischer erfasst bevorzugt ein Mischrohr, wie aus der EP3145687B1 bekannt.

[0051] Um die Förderleistung der Mischanlage gegenüber der Mischanlage der EP3145687B1 zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass das Mischrohr mit einem zweiten Eingang für eine Schaumkanone ausgestattet wird. Dieser liegt bevorzugt auf der Oberseite, radial um ca. 90° versetzt zum ersten Schaumkanoneneingang, welcher seitlich am Mischrohr vorliegt.

[0052] Bevorzugt weist die gegenständliche Anlage zwei Schaumkanonen auf. Die Schaumkanonen sind bevorzugt jeweils an das Mischrohr des Schaummischers angeschlossen.

[0053] Bevorzugt liegt ein Abstreifrohr zwischen dem Behälter für den geschäumten Slurry und dem Schaummischer vor.

[0054] Das Abstreifrohr wird verwendet um einen Übergang zwischen Mischrohr und dem Behälter für den geschäumten Slurry, insbesondere in Form eines Pumpentrichters zu ermöglichen. Das Abstreifrohr weist bevorzugt einen außenliegenden Zahnkranz auf, welcher mit einem Elektromotor angetrieben wird. Zudem umfasst das Abstreifrohr - bevorzugt auf der Oberseite - ein innenliegendes Abstreifelement, bevorzugt in Form einer Gummilippe. Durch Rotation des Abstreifrohrs um die eigene Achse wird die Innenseite kontinuierlich vom Abstreifelement abgestreift und somit werden Anpackungen im Abstreifrohr vermieden. Abgestreiftes Material fällt herab auf den im unteren Bereich des Abstreifrohrs bewegten Mineralschaum und wird mit diesem weitertransportiert bis zum Eingang der Förderpumpe.

[0055] Bevorzugt umfasst die Anlage eine Schaumzerstörungslanze, welche verwendet wird, um das Abfallvolumen des Mineralschaums zu reduzieren. Erzielt wird diese Zerstörung der Schaumporen durch eine oder mehrere Luftdüsen, welche in einem Rohrabchnitt radial umlaufend und hin zur Rohrmitte gerichtet, montiert werden.

[0056] Diese Schaumzerstörungslanze ist entweder am Ende einer eigenen Schlauchleitung montiert, oder sie wird als Zerstörungssstation an einem zusätzlichen Abfallcontainer ausgeführt, in welche die Fülllanze gesteckt wird.

[0057] In einer anderen Ausführungsvariante wird eine Zerstörung des Schaums durch mechanische Elemente erreicht, bevorzugt durch rotierende mechanische Elemente, beispielsweise durch eine Impellerpumpe.

[0058] Bevorzugt umfasst die Anlage eine Umschaltventil, insbesondere in Form eines 2-Wegeventils. Dieses Ventil wird verwendet, um es bei Verwendung von nur einer Pumpe zu ermöglichen, den Mineralschaum einerseits durch die Produktionsschlauchleitung zur Abfüllung zu bewegen und andererseits den Mineralschaum im Pausenbetrieb der Anlage durch die Zerstörungsschlauchleitung zu fördern.

[0059] Das Ventil besteht bevorzugt aus zwei Kunststoffplatten welche durch eine Achse miteinander verbunden sind. Die ausgangsseitige Platte ist fix mit dem Container oder dem Tragegestell verschraubt und mit zwei Schlauchtüllen (Produktions- und Zerstörungsschlauchleitung) ausgestattet.

[0060] Die Eingangsseite ist mit einer Schlauchtülle, sowie einem Zahnkranz versehen. Der Zahnkranz wird benötigt, um durch einen Antrieb eine Drehung der Schlauchtülle zu ermöglichen, um die eingangsseitige Schlauchtülle entweder mit der Produktionsleitung oder der Zerstörungsleitung zu verbinden. Bevorzugt ist auf der eingangsseitigen Kunststoffplatte eine Wasserdüse montiert, welche dazu verwendet wird, die Zerstörungsleitung zu spülen, wenn diese nicht in Verwendung ist.

[0061] Die Produktionsleitung ist bevorzugt zumindest in einem Abschnitt als Schlauchleitung ausgeführt und führt zu einer Abfüllvorrichtung.

[0062] Bevorzugt erfolgt das Abfüllen in eine Beton-

schale zur Herstellung von wärmegeprägten Fertigelementen.

[0063] Bevorzugt umfasst die Abfüllvorrichtung eine Abziehbrücke. Während des Auftragens des Mineralschaums auf die Betonschale wird der Schaum direkt mit einem Abziehelement, insbesondere einem Kunststoffbesen, glattgestrichen und nivelliert. Das Abziehelement ist über eine drehbare Achse an einer Brücke angebracht und kann bevorzugt mittels Funksignal gedreht werden.

[0064] Die Achse ist an einer "Laufkatze" montiert, um die gesamte Länge der Brücke bedienen zu können.

[0065] Je nach benötigter Dämmstärke kann die Höhe des Abziehelements in Bezug auf die Betonschale eingestellt und fixiert werden.

[0066] Die Brücke selbst läuft bevorzugt auf Schienen auf dem Tisch bzw. kann, je nach Bedarf, auch über ein Wand- oder Deckensystem laufen. Eine Seite kann dabei auf Schienen geführt werden, die zweite Seite kann mit freilaufenden Rollen ausgeführt sein.

[0067] Für Teile der gegenständlichen Durchlaufmischanlage ist bevorzugt, wenn diese gemäß der Durchlaufmischanlage der EP3145687B1 ausgeführt sind. Um diese bekannten Vorrichtungsteile in der Beschreibung zu kennzeichnen, wird den betreffenden Absätzen der Beschreibung die Phrase "wie aus der EP3145687B1 bekannt" vorangestellt.

[0068] Wie aus der EP3145687B1 bekannt, werden bevorzugt in einem ersten vertikal angeordneten Mischer Feststoffe und die Anmachflüssigkeit zu einem fließfähigen Slurry vermischt, wobei am unteren Ende der vertikalen Mischkammer eine Exzentralschneckenpumpe angebracht ist, welche das vorgemischte Material aus der ersten Mischkammer unter Druck direkt in den Anfangsbereich einer zweiten Mischkammer fördert, wobei die zweite Mischkammer bevorzugt zumindest annähernd horizontal angeordnet ist und ein rotierendes horizontal angeordnetes längliches Mischwerkzeug aufweist. Über eine Schaumkanone wird die Schaumkomponente unter Druck ebenfalls in den Anfangsbereich der horizontalen Mischkammer gefördert, wobei der Slurry und der Schaum durch die horizontale Mischkammer bewegt werden, wobei das Mischwerkzeug die Schaumkomponente dem Slurry schonend unterhebt. Die Menge von Slurry und Schaum ist dabei bevorzugt so gewählt, dass die Förderung durch die horizontale Mischkammer hauptsächlich durch den höheren Volumenstrom des Schaumes erfolgt.

[0069] Wie aus der EP3145687B1 bekannt, kann die Feststoffzufuhr durch einen Schneckenförderer, welcher die Feststoffe kontinuierlich vom unteren Ende eines Vorratsbehälters zum oberen Ende des vertikalen Mixers fördert, erfolgen.

[0070] Wie aus der EP3145687B1 bekannt, kann das Mischwerkzeug des horizontalen Mixers aus einer länglichen Welle bestehen, an welcher elastisch verformbare Mischelemente, bevorzugt aus hochfestem Stahl, angebracht sind. Diese Mischelemente sind im Betrieb Biegekräften und Vibrationen ausgesetzt, wodurch eine

Formänderung des flexiblen Federstahls erfolgt, welche das Lösen von Anbackungen zur Folge hat. Besonders vorteilhaft ist dies, wenn die Feststoffe keinen Anteil von grobkörnigen Partikeln aufweisen, welche sonst zur Lösung von Anbackungen beitragen würden.

[0071] Wie aus der EP3145687B1 bekannt, sind die Enden der Mischelemente bevorzugt mit der Innenwand der Mischkammer in Kontakt, sodass diese während des Betriebs das an der Innenwand anhaftende Material ständig abstreifen. Die Mischelemente können so ausgeführt sein, dass alle Oberflächenbereiche der Innenwand bei einer Umdrehung des Mischwerkzeugs abgestreift werden. Die Mischelemente können aus einem 0,5 - 1,5 mm dicken Federstahlblech gefertigt und gegen die Innenwand der Mischkammer vorgespannt sein.

[0072] Eine der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine Durchlaufmischanlage hinsichtlich Schaumqualität und/oder Betriebsstabilität weiter zu verbessern.

[0073] Eine erfindungsgemäße Lösung besteht in der getrennten Wasseraufbereitung für das Anmachwasser des Durchlaufmischers und das Wasser der Schaumkanone.

[0074] Bevorzugt wird für die Wasseraufbereitung für die Mineralschaummischanlage die Wasserzuführung aus einer Quelle in zwei Stränge aufgeteilt. Das Aufteilen erfolgt in einen Strang für das Anmachwasser des Slurrys und einen Strang für das Wasser zur Schaumerzeugung. In beiden Strängen kann bevorzugt die Menge des Wassers unabhängig zueinander eingestellt werden. Bevorzugt wird die Menge des Wassers durch eine Vorrichtung oder Steuerungsanlage gesteuert oder geregelt, insbesondere elektronisch. In beiden Strängen kann bevorzugt die Temperatur des Wassers unabhängig zueinander eingestellt werden. Bevorzugt wird die Temperatur des Wassers durch eine Vorrichtung oder Steuerungsanlage gesteuert oder geregelt, insbesondere elektronisch. In beiden Strängen sind bevorzugt Druckregelventile angeordnet, zur Regelung des Drucks unter welchem das Anmachwasser eingebracht wird und zur Regelung des Drucks unter welchem das Wasser in den Schaumkanonen eingebracht wird.

[0075] Bevorzugt werden die Motoren der Vorrichtung, insbesondere jene welche am Prozess der Mineralschaumerzeugung und Förderung beteiligt sind, von einer Steuerungseinheit überwacht, sodass erkannt wird, sollte einer der Motoren ausfallen.

[0076] Die Erfindung wird an Hand von Zeichnungen zu bevorzugten Ausführungsvarianten beispielhaft erläutert:

Fig. 1: Zeigt die aus der EP3145687B1 bekannte Durchlaufmischanlage in seitlicher Teilschnittansicht.

Fig. 2: Veranschaulicht eine bevorzugte Variante einer erfindungsgemäßen Anlage in Seitenansicht.

Fig. 3: Veranschaulicht die erfindungsgemäße An-

- lage der Fig. 2 in Ansicht von oben.
- Fig. 4: Veranschaulicht die erfindungsgemäße Anlage der Fig. 2 und 3 in perspektivischer Ansicht.
- Fig. 5: Zeigt ein erfindungsgemäßes Abstreifrohr in perspektivischer Ansicht.
- Fig. 6: Zeigt das erfindungsgemäße Abstreifrohr der Fig. 6 im Längsschnitt.
- Fig. 7: Zeigt ein erfindungsgemäßes Umschaltelement in perspektivischer Ansicht.
- Fig. 8: Zeigt das erfindungsgemäße Umschaltelement der Fig. 7 in einer weiteren perspektivischen Ansicht.
- Fig. 9: veranschaulicht das erfindungsgemäße Wasseraufbereitungssystem.
- Fig. 10: Zeigt eine zur Kombination mit der gegenständlichen Anlage geeignete Abfüllstation in perspektivischer Ansicht.
- Fig. 11: zeigt eine optionale Vorrichtung zum Abstreifen eines Rohrabschnitts der Anlage.
- Fig. 12: zeigt einen Rohrabschnitt mit einem optionalen Innenschlauch.
- Fig. 13: zeigt einen weiteren Rohrabschnitt mit einem optionalen Innenschlauch.
- Fig. 14: veranschaulicht das Platzieren des Schüttgutbehälters neben dem Container.

[0077] Die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen zeigen lediglich mögliche Ausführungsformen, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf diese speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander und eine Kombination einer Ausführungsform mit der oben angeführten allgemeinen Beschreibung möglich sind. Diese weiteren möglichen Kombinationen müssen nicht explizit erwähnt sein, da diese weiteren möglichen Kombinationen aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegen.

[0078] Wie in Fig.1 ersichtlich, ist aus der EP3145687B1 bekannt, dass von einem Vorratsbehälter die festen pulverförmigen bis körnigen Feststoffe mit einer Fördervorrichtung 3 in den vertikal angeordneten Slurymischer 1 gefördert werden. Am unteren Ende des Slurymischers 1 befindet sich eine Exzentrerschneckenpumpe 4. Der Slurymischer 1 weist zumindest einen Wasseranschluss auf, zum Einleiten der Anmachflüssigkeit, welche aus Wasser oder Wasser mit diversen Zusätzen bestehen kann. Der Wasseranschluss befindet sich unterhalb der Zuführöffnung für die Feststoffe, wodurch verhindert wird, dass Anmachwasser an, bzw. in die Fördervorrichtung 3 gelangt. Im Slurymischer 1 werden die Feststoffe mit der Anmachflüssigkeit zu einem fließfähigen Slurry vermischt, welcher vom unteren Ende des Slurymischers 1 direkt in die Exzentrerschneckenpumpe 4 gelangt. Die Welle des vertikalen Mischwerk-

zeugs weist eine Verbindung zum Rotor der Exzentrerschneckenpumpe 4 auf, sodass die Welle und der Rotor über einen gemeinsamen Antrieb, insbesondere einen Motor, angetrieben werden. Die Exzentrerschneckenpumpe 4 pumpt den Slurry direkt in den horizontal angeordneten Schaummischer 2. Der Slurry gelangt dabei von oben her durch die Slurryeinlassöffnung im Gehäuse des Schaummischers 2 in dessen Mischkammer. Durch eine seitlich am Schaummischer 2 angeordnete Schaumeinlassöffnung wird mit einer Schaumkanone Schaum in den Schaummischer 2 eingebracht. Die Slurryeinlassöffnung und die Schaumeinlassöffnung liegen im vorderen Bereich des Mischergehäuses. Das Mischergehäuse ist länglich ausgeführt und weist bevorzugt einen ringförmigen Querschnitt auf, ist also bevorzugt als liegender Hohlzylinder geformt. Im hinteren Bereich des Schaummischers 2 weist das Gehäuse eine Auslassöffnung auf, durch welche der mit Schaum vermischte Slurry die Durchlaufmischanlage verlässt. Im Schaummischer 2 befindet sich ein horizontales Mischwerkzeug. Dieses besteht aus einer länglichen Welle, welche mit mehreren Mischelementen versehen ist. Die Welle kann an beiden Seiten des Schaummischers 2 in dessen Gehäuse gelagert sein. Das horizontale Mischwerkzeug wird mit dem Motor angetrieben und rotiert dadurch um die eigene Achse.

[0079] Die innenliegende Mantelfläche des Schaummischers 2 ist durch ein Kunststoffrohr gebildet. Um die im Schaummischer 2 auftretenden Kräfte und Momente aufzunehmen bzw. zu übertragen ist das Kunststoffrohr in einem bevorzugt dreigeteilten Gehäuse aufgenommen. Das Gehäuse hat einen vorderen Abschnitt, welcher eine Öffnung für den Slurryeinlass, ein Lager für das horizontale Mischwerkzeug und eine Öffnung für die Schaumzufuhr aufweist. Das Gehäuse hat einen hinteren Abschnitt, welcher ein Lager für das horizontale Mischwerkzeug aufweist. Um Kräfte und Drehmomente zwischen den beiden beschriebenen Abschnitten zu übertragen, weist das Gehäuse einen mittleren Abschnitt auf, welcher die beiden Abschnitte, bevorzugt lösbar, verbindet. Der Abschnitt ist bevorzugt durch ein Gestänge, beispielsweise drei über den Umfang des Kunststoffrohrs verteilte Stangen gebildet. Der Abschnitt kann bevorzugt eine wannenförmige Auflage für das Kunststoffrohr aufweisen, um selbst ein leichtes Durchhängen dessen zu verhindern. Am hinteren Abschnitt schließt bei der EP3145687B1 ein sich konisch verbreiternder Gummianschluss an.

[0080] In Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4 ist die erfindungsgemäße Anlage dargestellt, welche bevorzugt einen Slurymischer 1, einen Schaummischer 2, eine Fördervorrichtung 3 und eine Exzentrerschneckenpumpe 4 aufweist, welche wie zu Fig. 1 und in der EP3145687B1 im Detail beschrieben ausgeführt sein können. Der Slurymischer 1 ist bevorzugt zumindest annähernd vertikal angeordnet. Der Schaummischer 2 ist bevorzugt zumindest annähernd horizontal angeordnet. Bevorzugt ist der Schaummischer 2 in Transportrichtung des Mineral-

schaums gesehen leicht abschüssig angeordnet. Diese aus der EP3145687B1 bekannten Vorrichtungselemente sind gemeinsam mit weiteren Anlagenkomponenten in einem Transportcontainer 5 angeordnet, welcher geeignet ist, um per Lkw, Eisenbahn oder Schiff transportiert zu werden. Der Transportcontainer 5 ist bevorzugt ein Standardcontainer. Die Länge beträgt bevorzugt zwischen 4 und 6 Meter, die Breite bevorzugt unter 2,5 Meter, die Höhe unter 3 Meter, insbesondere unter 2,5 Meter.

[0081] Im Transportcontainer 5 ist ein Traggestell 7 angeordnet, welches sich über die gesamte Höhe des Transportcontainers 5 erstreckt. Das Traggestell 7 weist bevorzugt vier Steher auf, welche an den Ecken eines gedachten Rechtecks vorliegen. Die Steher sind im unteren Bereich und im oberen Bereich jeweils durch Querbalken verbunden. Unterhalb des Containerbodens können in einer Ausführungsvariante Standfüße 6 vorliegen, welche von unten in die Steher eingesetzt sind. Bevorzugt sind die Standfüße 6 höhenverstellbar. Die Standfüße 6 können insbesondere in eine Gewindeplatte eingeschraubt werden. Zudem können weitere Standfüße unterhalb der Ecken des Containers angebracht werden, oder die Ecken des Containers durch Unterlage von Balken oder Keilen abgestützt werden, um den Containerboden zu entlasten.

[0082] In einer alternativen Ausführungsvariante stehen die Standfüße 6 des Traggestell 7 am Containerboden und sind bevorzugt mit diesem verschraubt, wobei der Containerboden zumindest im Bereich unterhalb der Standfüße 6 verstärkt ausgeführt ist. Dazu können Stahlprofile am Containerboden verschweißt werden.

[0083] Bevorzugt ist die Containerwand mit vertikalen Streben verstärkt, insbesondere beidseitig neben dem Bedienelement 17.

[0084] Der Container kann auf Rollen gestellt werden und mit einem Zugwerkzeug auf bekannte Weise verschoben werden.

[0085] Im Containerboden sind bevorzugt Hohlprofile vorgesehen, welche an der Längsseite des Containers offen sind, um diesen mit einem Gabelstapler heben zu können. Bevorzugt wird der Container modifiziert, sodass der Abstand der Hohlprofile schmaler ausgeführt ist, als bei einem Standardcontainer.

[0086] Die oberen Enden der Steher können das Containerdach überragen. Alternativ können die oberen Enden der Steher auch bündig mit dem Containerdach oder darunter angeordnet sein und durch Öffnungen oder eine große gemeinsame Öffnung im Containerdach zugänglich gemacht werden.

[0087] Bevorzugt ist das Containerdach zur Gänze entfernt, sodass Wärme aus dem Inneren des Containers besser entweichen kann. Anstelle des Containerdaches können Querstreben eingesetzt werden, welche die Seitenwände verbinden.

[0088] Beim Transport des Containers wird die Öffnung im Dach bzw. die offene obere Seite des Containers bevorzugt mit einer Plane verschlossen.

[0089] Bevorzugt ist zumindest an einer Breitseite des Containers eine Gittertür eingesetzt. Bevorzugt sind an beiden Breitseiten des Containers Gittertüren eingesetzt.

[0090] Bevorzugt weist die jeweilige Gittertür einen Kontaktgeber oder Sensor auf. Bevorzugt können die Gittertüren nur während des Stillstands der Anlagenkomponenten geöffnet werden.

[0091] Bevorzugt weist die Anlage einen Antrieb auf, beispielsweise in Form eines Hubzylinders, über welchen eine Entkopplung des Slurymischers und des Schaummischers erfolgt, wobei dieser Antrieb nur bei geöffneter Gittertür betätigbar ist, um die beiden Mischer für die Reinigung der Mischwerkzeuge trennen zu können.

[0092] Die Motoren der beiden Mischer sind bevorzugt schwenkbar gelagert, wobei diese beim Wegschwenken von den Mischwerkzeugen entkoppelt werden. Bevorzugt erfolgt das Verschwenken zumindest eines der Motoren, insbesondere jenes des Slurymischers, mit einem Antrieb, beispielsweise in Form eines Hubzylinders, wobei dieser Antrieb nur bei geöffneter Gittertür betätigbar ist, um den Motor für die Reinigung der Mischwerkzeuge von diesen trennen zu können.

[0093] In einer Ausführungsvariante weist zumindest einer der beiden Mischer, insbesondere der Slurymischer, einen Sensor zur Erkennung der Lage des Kopplungsstücks der Mischwerkzeugwelle auf. Bevorzugt ist der Motor des jeweiligen Mixers ein Servomotor. Bevorzugt wird der abgekoppelte Motor in Abhängigkeit der Lage des Kopplungsstücks angesteuert, sodass dessen Welle in Abhängigkeit der Lage des Kopplungsstücks ausgerichtet wird. Beim Bewegen, insbesondere Schwenken, des Servomotors hin zum Mischwerkzeug erfolgt aufgrund der erfolgten Lageerkennung des Mischwerkzeugs und der Ausrichtung der Welle des Motors eine automatische Kopplung von Motorwelle und Mischwerkzeugwelle.

[0094] In einer anderen Ausführungsvariante liegt die Welle des abgekoppelten Motors mit einer bekannten Ausrichtung vor und das Mischwerkzeug wird entsprechend dieser Ausrichtung ausgerichtet, bevor der Motor in Richtung des Mixers bewegt, insbesondere geschwenkt wird. Um dies zu erreichen, kann der Motor beim Abschalten immer in derselben Stellung bzw. Ausrichtung seiner Welle gestoppt werden. Die Ausrichtung des Mischwerkzeugs (welches beispielsweise entnommen, gereinigt und wiedereingesetzt wurde) kann manuell vorgenommen werden, bevor der Motor hin zum Mischwerkzeug bewegt wird, insbesondere geschwenkt wird. Dadurch wird eine automatische Kopplung der Welle des Motors mit dem Mischwerkzeugwelle erreicht.

[0095] Am oberen Ende des Traggestells 7 ist eine Halterungsvorrichtung 8 angeordnet. Die Halterungsvorrichtung 8 ist abnehmbar, insbesondere um den Transport des Containers per LKW, Bahn oder Schiff zu ermöglichen. Bevorzugt umfasst die Halterungsvorrichtung 8 ein Gestell umfassend vier Steher. Bevorzugt sind die Steher der Halterungsvorrichtung 8 in den Stehern des Tragge-

stells 7 geführt. Die Steher der Halterungsvorrichtung 8 sind am oberen Ende durch eine horizontal liegende Rahmenanordnung verbunden. Die Steher der Halterungsvorrichtung 8 können zudem auch am unteren Endbereich oder im mittleren Bereich über einen horizontal liegenden Rahmen verbunden sein.

[0096] Wie in Fig. 2 veranschaulicht, können in den Stehern des Traggestells 7 Federelemente 9 angeordnet sein. In Abhängigkeit des Gewichts der Halterungsvorrichtung 8 und eines von dieser gehaltenen Schüttgutbehälters, dringt diese weiter (schwerer) oder weniger weit (leichter) in das Traggestell 7 ein.

[0097] Bevorzugt werden an der Halterungsvorrichtung 8 flexible Schüttgutbehälter, insbesondere Bigbags befestigt. Zu diesem Zweck kann die Halterungsvorrichtung 8 am oberen Ende Ösen oder Haken aufweisen, an welche der flexible Schüttgutbehälter aufgehängt wird.

[0098] Durch das Gewicht des gefüllten flexiblen Schüttgutbehälters wird die Halterungsvorrichtung 8 abgesenkt, bis der Schüttgutbehälter in den Trichter 10 gelangt.

[0099] Sofern Schüttgutbehälter verwendet werden, welche am unteren Ende nicht mit einer verschnürten oder anders verschlossenen und offenbaren Öffnung ausgestattet sind, ist bevorzugt eine Vorrichtung zum Aufschneiden des Schüttgutbehälters im Trichter 10 angeordnet, insbesondere eine Messerpyramide, wie in Fig. 4 erkennbar ist. Unterhalb der Messerpyramide kann ein Gitter angeordnet sein, welches verhindert, dass große Stücke oder Fremdkörper an die Fördervorrichtung 3, insbesondere eine Förderschnecke, gelangen. Sollte die Vorrichtung im freien aufgestellt werden, kann ein zusätzliches Dach und/oder ein Gehäuse über und/oder um die Halterungsvorrichtung 8 angeordnet werden.

[0100] Am oberen Ende der Halterungsvorrichtung 8 können wie dargestellt rechteckige Hohlprofile angeordnet sein, um die Halterungsvorrichtung 8 mithilfe eines Gabelstaplers auf das Traggestell 7 heben zu können. Alternativ kann die Halterungsvorrichtung 8 auch mit einem Kran vom Traggestell 7 abgehoben werden. Bevorzugt erfolgt das Platzieren eines Bigbags indem die Halterungsvorrichtung 8 vom Traggestell 7 abgehoben wird und über einem am Boden, oder einem Podest abgestellten Bigbag platziert wird. Nachdem der Bigbag an der Halterungsvorrichtung 8 befestigt wurde, wird diese wieder auf das Traggestell 7 gehoben. In einer anderen Ausführungsvariante besteht die Halterungsvorrichtung 8 aus zwei Teilen, wobei nur das obere Teil, umfassend die Hohlprofile und die Befestigungsmittel für den flexiblen Schüttgutbehälter abgehoben werden. Bevorzugt liegen die Hohlprofile und die Befestigungsmittel an einem gemeinsamen Rahmenelement vor. Das obere Teil oder das untere Teil weist bevorzugt vier Zentrierkegel auf, wobei das jeweilige andere Element vier korrespondierende Öffnungen aufweist. Dadurch wird das exakte Platzieren des oberen Teils am unteren Teil erleichtert.

[0101] In einer Weiterentwicklung des Mischwerkzeugs des Schaummischers 2, wird erfindungsgemäß

vorgeschlagen, die Federstahlplättchen mit einem Kunststoffüberzug zu versehen.

[0102] Ein Kunststoffüberzug bzw. eine Kunststoffbeschichtung kann vorteilhaft auch an der Innenwand des Behälters 12 vorliegen. Ein Kunststoffüberzug bzw. eine Kunststoffbeschichtung kann vorteilhaft auch an der Innenwand von Rohrab schnitten des Förderweges des Mineralschaumes vorliegen.

[0103] In einer Ausführungsvariante kann das Mischwerkzeug des Schaummischers 2 mehrere Mischelemente, insbesondere in Form von Federstahlplättchen aufweisen, welche entsprechend zumindest einer der folgenden Varianten vorliegen:

- Elemente mit einer Ausrichtung parallel zur Förderrichtung, welche die Innenwand des Schaummischers 2 abstreifen.
- Elemente mit einer Ausrichtung schräg zur Förderrichtung, wobei die Schrägstellung in der Drehrichtung des Mischwerkzeugs vorliegt,
- Elemente mit einer Ausrichtung schräg zur Förderrichtung, wobei die Schrägstellung entgegen der Drehrichtung des Mischwerkzeugs vorliegt.

[0104] Es wird angenommen, dass die Elemente mit einer Schrägstellung in Drehrichtung des Mischwerkzeugs einen beschleunigten Transport des Schaumes bewirken, während die Elemente mit einer Schrägstellung gegen die Drehrichtung des Mischwerkzeugs einen verlangsamten Transport des Schaumes bewirken. Bevorzugt umfasst der Schaummischer 2 Elemente mit einer Ausrichtung parallel zur Förderrichtung, welche die Innenwand des Schaummischers 2 abstreifen und schräge Elemente zumindest einer der genannten Ausführungen. Bevorzugt umfasst der Schaummischer 2 beide Arten von schrägen Elementen. Bevorzugt umfasst der Schaummischer 2 alle drei Arten von Elementen.

[0105] In einer erfindungsgemäßen Weiterentwicklung der Anlage der EP3145687B1 ist am Ausgang des Schaummischers 2 bevorzugt ein Abstreifrohr 11 angeordnet.

[0106] Über das Abstreifrohr 11 gelangt der vom Schaummischer 2 kommende Mineralschaum in einen Behälter 12, welcher der Pumpentrichter einer Pumpe 13 sein kann.

[0107] Im Behälter 12 bzw. Pumpentrichter ist bevorzugt ein Rührelement angeordnet, welches Material von der Behälter- bzw. Trichterwand kontinuierlich abstreift. Die Pumpe 13 ist bevorzugt eine Schlauchpumpe. Die Schlauchpumpe ist bevorzugt eine rotatorische Schlauchpumpe. Bevorzugt ist die Schlauchpumpe mit horizontaler Schlauchführung angeordnet.

[0108] Die Pumpe 13 saugt Mineralschaum vom Behälter 12 an und pumpt diesen zu einem Umschaltelement 14, welches bevorzugt als 2-Wegeventil ausgeführt ist. Am ersten Ausgang 15 des Umschaltelements 14

kann eine Leitung hin zum Abfüllort angeschlossen werden. Am zweiten Ausgang 16 des Umschaltelements 14 kann eine Leitung zu einem Abfallcontainer, oder einer SchaumZerstörungsvorrichtung angeschlossen werden.

[0109] Die erfindungsgemäße Anlage umfasst bevorzugt ein Bedienelement 17, welches von der Außenseite des Transportcontainers 5 zugänglich ist. Das Bedienelement 17 ist bevorzugt um zumindest eine senkrechte Achse schwenkbar. Das Bedienelement 17 kann an einem Schwenkarm befestigt sein und durch eine Öffnung der Containerwand aus diesem herausgeschwenkt werden. Die Öffnung kann für den Transport mit der Rückseite des Bedienelements 17 verschlossen werden, oder durch eine zusätzliche Tür oder Klappe, oder ein anderes Verschlusselement. Das Bedienelement 17 weist bevorzugt einen Kontaktgeber oder einen Sensor auf, welcher erkennt in welcher Position sich das Bedienelement 17 befindet.

[0110] In Fig. 5 und 6 ist eine bevorzugte Ausführungsvariante des Abstreifrohrs 11 dargestellt. Dieses umfasst ein um seine Längsachse drehbares Rohr 18. Das Rohr 18 ist bevorzugt aus Kunststoff gebildet. Im Rohr 18 befindet sich ein Abstreifarm 19, welcher bevorzugt im oberen Bereich des Rohres 18 vorliegt. Besonders bevorzugt liegt dieser seitlich versetzt zum oberen Scheitelpunkt des Rohres 18. Die Drehrichtung des Rohres 18 ist bevorzugt entgegen der Richtung, in welche der Abstreifarm vom Scheitelpunkt versetzt angeordnet ist. Der Abstreifarm 19 umfasst ein Abstreifelement, welches bevorzugt an der Innenseite des Rohres 18 anliegt. Das Rohr 18 wird durch einen Antrieb um die eigene Achse rotiert, sodass das feststehende Abstreifelement Material von der Rohrrinnenwand abstreift. Wie in Fig. 6 zu erkennen ist, ragt das ausgangsseitige Ende des Schaummischers 2 bevorzugt in das Innere des Rohres 18 hinein. Bevorzugt ist im Inneren des Rohres 18 eine Lager 21 für das Mischwerkzeug des Schaummischers 2 vorgesehen, welches Lager am Gehäuse des Schaummischers 2 oder einem anderen nicht beweglichen Teil der Anlage befestigt ist. Das Lager kann in Form einer Lagerplatte vorliegen. Wie dargestellt, kann zwischen dem Gehäuse des Schaummischers 2 und dem oberen Scheitel des Rohres 18 ein Freiraum vorliegen. Bevorzugt liegt in diesem Freiraum eine Sprühvorrichtung 22 vor, welche zum Lager des Mischwerkzeugs des Schaummischers 2 ausgerichtet ist. Bevorzugt verläuft das Abstreifelement in Längsrichtung des Abstreifrohrs 11 gesehen bis hinter das Lager 21. Bevorzugt verläuft das Abstreifrohr 11 vom Schaummischer 2 ausgehend nach unten geneigt, bevorzugt mit einem stärkeren Gefälle als der Schaummischer 2. Das Abstreifelement kann beispielsweise als Lippe oder Besen ausgeführt sein.

[0111] Bevorzugt weist der Schaummischer 2 ein Innenrohr (in Fig. 6 nicht dargestellt) auf, welches in das Gehäuseteil 20 des Schaummischer 2 ragt, welches zumindest teilweise im Abstreifrohr 11 vorliegt. Das Innenrohr ist bevorzugt aus Kunststoff ausgeführt. Das Innen-

rohr kann bis an die Lagerplatte bzw. das Lager 21 ragen, oder bevorzugt bereits vor diesem enden. Zumindest im unteren Bereich befindet sich zwischen dem Rohr 18 und dem Gehäuseteil 20 ein Dichtelement, beispielsweise in Form einer Lippe. Bevorzugt umläuft das Dichtelement das gesamte Rohr 18, wobei dieses eine Öffnung zum Durchtritt der Sprühvorrichtung 22 aufweisen kann.

[0112] In Fig. 7 und 8 ist ein bevorzugtes Umschaltelement 14 dargestellt. Dieses weist einen eingangsseitigen Anschluss 23 auf, an welchen die Pumpe 13 angeschlossen ist, bevorzugt mit einer Schlauchleitung. Bei der Pumpe 13 handelt es sich bevorzugt um eine Schlauchpumpe, da sich diese als schonend für die Schaumstruktur des Mineralschaums herausgestellt hat und durch das Quetschen des flexiblen Schlauches ein Anpacken des Mineralschaums verhindert, bzw. gemindert wird.

[0113] Bevorzugt ist der eingangsseitige Anschluss 23 an einem schwenkbaren Element befestigt, um wahlweise mit einem der beiden Ausgänge 15 und 16 des Umschaltelements 14 verbunden werden zu können. Das Verschwenken des eingangsseitigen Anschlusses 23 erfolgt bevorzugt mit einem Antrieb, beispielsweise mittels eines Zahnkranzes, welcher mittels eines Motors gedreht wird. Weniger bevorzugt könnten auch die beiden Ausgänge 15 und 16 an einem schwenkbaren oder verschiebbaren Element befestigt sein, um wechselweise mit dem eingangsseitigen Anschluss 23 verbunden werden zu können. Weniger bevorzugt kann der eingangsseitige Anschluss 23 auch an einem verschiebbaren Element befestigt sein.

[0114] An einem der beiden Ausgänge 15 und 16 ist eine Leitung zum Abfüllungsort des Mineralschaums angeschlossen. An dem anderen Ausgang 15 oder 16 ist eine Leitung zu einem Abfallbehälter angeschlossen. Am Abfüllungsort, beispielsweise an einer von Hand geführten Abfülllanze, befindet sich bevorzugt ein Schalter oder ein Taster oder ein anderes geeignetes Bedienelement, wie ein Hebel, über welches das Abfüllen gestoppt oder gestartet werden kann. Das Bedienelement für das Abfüllen kann auf einem transportablen Gerät vorliegen. Das Bedienelement 17 kann ein Bedienelement oder eine Bedienfunktion für den Start und den Stopp der Schaumförderung am Abfüllort aufweisen.

[0115] Bevorzugt wird bei jedem Stopp der Abfüllung das Umschaltelement 14 automatisch betätigt, sodass der Eingang 23 mit dem Ausgang 15, 16 verbunden wird, welcher zum Abfallbehälter führt.

[0116] Bevorzugt befindet sich zwischen dem Umschaltelement 14 und dem Abfallbehälter eine Schaumzerstörungsvorrichtung, welche die Luftbläschen des zum Abfallbehälter transportierten Schaumes zerstört, um das Abfallvolumen zu verringern.

[0117] Als Schaumzerstörungsvorrichtung hat sich eine Impellerpumpe als geeignet erwiesen.

[0118] Bevorzugt wird der Schaum in einen Behälter an der Eingangsseite der Impellerpumpe gefördert, wobei in den Behälter auch ein Wassereinlass mündet. Der

Wassereinlass ist bevorzugt auf den Schaumeinlass des Behälters ausgerichtet, sodass das einströmende Wasser, insbesondere in Form eines Strahls auf den in den Behälter eintretenden Schaum trifft. Der Behälter ist bevorzugt durch einen abnehmbaren Deckel verschlossen.

[0119] Bevorzugt kann das Umschaltelement 14 einen Wasseranschluss aufweisen, um die Leitung zum Abfallbehälter zu spülen, nachdem diese in Verwendung war. In einer Ausführungsvariante kann der Wasseranschluss auch zum Spülen der Produktionsleitung verwendet werden, insbesondere wenn das Abfüllen des Mineralschaumes für längere Zeit unterbrochen wird.

[0120] Fig. 9 veranschaulicht schematisch eine bevorzugte Ausführungsvariante des Systems zur Wasseraufbereitung, wobei dem Fachmann grundsätzlich viele Wege offen stehen, um wie erfindungsgemäß vorgesehen das Anmachwasser für den Slurrymischer und das Wasser zum Herstellen des Schaumes in getrennt voneinander einstellbarer Menge und Temperatur bereit zu stellen. Das System umfasst eine Wasserquelle 24, welche als Tank oder als Anschluss an ein Wasserversorgungsnetz vorliegen kann. Optional umfasst das System eine Druckerhöhungspumpe 25. Das System umfasst zumindest eine Vorrichtung zur Warmwassererzeugung, beispielsweise einen Durchlauferhitzer 26. Zudem umfasst das System zumindest zwei Vorrichtungen zur Einstellung, Steuerung oder Regelung der Wassertemperatur und Menge, beispielsweise in Form von zumindest zwei Mischbatterien 27, 28, insbesondere in Form von Thermostatmischarmaturen. Jede Mischbatterie 27, 28 weist einen Anschluss für Warmwasser der Vorrichtung zur Warmwassererzeugung auf und einen Anschluss für Kaltwasser von der Wasserquelle 24 bzw. der Druckerhöhungspumpe 25 auf. Das bezüglich Menge und Temperatur eingestellte Wasser einer ersten Mischbatterie 27 wird als Anmachwasser in den Slurrymischer 1 geleitet. Dem Anmachwasser können Zusatzmittel hinzugefügt werden, welche beispielsweise durch eine geeignete Vorrichtung (z.B. Saugleitung, Pumpe) in die Leitung zwischen Mischbatterie 27 und Slurrymischer 1 eingebracht werden. Das Wasser kann auch in einem Zwischenbehälter mit Zusatzmitteln versehen werden und danach in den Slurrymischer 1 eingeleitet werden.

[0121] Das bezüglich Menge und Temperatur eingestellte Wasser einer zweiten Mischbatterie 28 wird mindestens einer Vorrichtung zur Erzeugung von Schaum, beispielsweise einer Schaumkanone 29 zugeführt. Beispielsweise wird ein Tensid- oder Proteinschaum hergestellt. Wie dargestellt, sind bevorzugt zumindest zwei Vorrichtungen zur Erzeugung von Schaum, beispielsweise zwei Schaumkanonen 29 vorhanden. Diese können wie dargestellt von einer gemeinsamen Mischbatterie 28 gespeist werden. In einer anderen Ausführungsvariante kann je Schaumkanone 29 eine Mischbatterie 28 vorhanden sein, sodass auch die Menge und Temperatur des Wassers der Schaumkanonen 29 unabhängig voneinander einstellbar, steuerbar oder regelbar ist. Wie dargestellt, münden die Schaumleitungen der Schaumkanonen 29 jeweils an unabhängigen Positionen am vorderen Ende des Schaummischers 2 in diesen. Bevorzugt befindet sich der erste Schaumeinlass seitlich am Mischergehäuse in jenem Längsbereich, in dem am oberen Ende die Exzenterpumpe 4 vorliegt. Bevorzugt befindet sich der zweite Schaumeinlass oben am Mischergehäuse in Längsrichtung des Mischergehäuses gesehen nach dem Längsbereich, an dem die Exzenterpumpe 4 vorliegt. Gegenüber der Einleitung mit nur einer Schaumkanone an nur einer Stelle hat sich diese Variante unter anderem aufgrund der verbesserten Durchmischung und des höheren Durchsatzes als vorteilhaft erwiesen.

[0122] In einer anderen Ausführungsvariante befindet sich zumindest ein Schaumeinlass in Transportrichtung des Schaummischers gesehen vor dem Einlass für den Slurry. Vorteilhaft wird der Schaummischer so zunächst mit Schaum gefüllt und der Slurry wird dem Schaum in einem dahinterliegenden Abschnitt beigemischt. Dadurch wird verhindert bzw. vermindert, dass Slurry, und somit aushärtendes Material, an das motorseitige Ende des Mischergehäuses gelangt. Bevorzugt münden beide Schaumeinlässe vor dem Einlass für den Slurry in den Innenraum des Schaummischers.

[0123] In einer Ausführungsvariante ist das Umschaltelement 14 nicht vorhanden und am Abfüllort wird die Produktionsleitung in einen Abfallcontainer bzw. eine Schaumzerstörungsvorrichtung platziert, wenn die Abfüllung in die zu füllenden Bauteile kurzzeitig unterbrochen wird.

[0124] In jener Ausführungsvariante mit Umschaltelement 14 ist bevorzugt vorgesehen, dass dieses nach einer vorgebbaren Zeitdauer (in Abhängigkeit der Aushärtezeit) automatisch von der Zerstörungsleitung zurück auf die Produktionsleitung umschaltet, da ansonsten das Material in der Produktionsleitung aushärten würde. Bevorzugt wird das Umschalten mittels eines Alarms angekündigt. Der Transport von Schaum durch die Zerstörungsleitung erfolgt bevorzugt nur in Pausen, beispielsweise beim Wechsel von einem zu füllenden Element zum nächsten. Der Transport durch die Zerstörungsleitung kann in einer Ausführungsvariante nur solange erfolgen, bis der Bediener die Produktionsleitung in einem Abfallcontainer oder einer Schaumzerstörungsvorrichtung platziert hat.

[0125] In einer alternativen Ausführungsvariante kann nach einer vorgebbaren Zeitdauer ein Spülen der Produktionsleitung erfolgen. In einer alternativen Ausführungsvariante kann nach einer vorgebbaren Zeitdauer ein Stopp und Spülen der gesamten Anlage erfolgen.

[0126] Bevorzugt kann der Bediener zwischen dem Pausenmodus mit Schaumzerstörung und einen Anlagenstopp mit Stopp der Materialzufuhr und Spülen der Anlage mit Reinigungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, wählen.

[0127] In Fig. 10 ist eine bevorzugte Abfüllstation 30 dargestellt, welche sich zur Verwendung mit der erfindungsgemäßen Mineralschaumanlage eignet. Natürlich

kann die gegenständliche Erfindung an bzw. mit einer beliebigen Abfüllstation eingesetzt werden. Die beschriebene Abfüllstation 30 ist vorteilhaft für große zu befüllende Bauteile wie Teile von Fertighäusern. Die Abfüllstation 30 umfasst ein Abfüllelement 31, beispielsweise in Form einer Abfülllanze, welches mit einer Schlauchleitung an einem der Ausgänge 16, 15 des Umschaltelements 14 angeschlossen ist. Die Abfüllstation 30 umfasst eine Abziehbrücke, umfassend ein Aufnahmeelement 32, an welchem ein nicht dargestelltes Abziehelement angebracht ist. Bevorzugt weist das Aufnahmeelement 32 eine senkrechte Achse 37 auf, um welche das Abziehelement dreh- oder schwenkbar ist. Bevorzugt erfolgt die Dreh- oder Schwenkbewegung durch einen Motor angetrieben. Die Dreh- oder Schwenkbewegung kann durch Programmierung über eine Steuerungsanlage erfolgen, oder mittels Fernbedienung durch einen Benutzer.

[0128] Das Aufnahmeelement 32 ist mittels einer Laufkatze an einer Traverse 33 angebracht, wobei die Laufkatze entlang der Traverse 33 verfahrbar ist. Die Traverse 33 liegt an zumindest zwei Stützen 34, 35 vor, welche quer zur Laufrichtung der Laufkatze verfahrbar sind. Beide Stützen 34, 35 weisen bevorzugt Rollen auf. Zumindest eine der Stützen 35 ist auf einer Schiene geführt, sodass eine feste Ausrichtung der Abziehbrücke beibehalten wird. Die zweite Stütze 34 kann frei am Hallenboden 36 geführt sein.

[0129] Der Abstand zwischen den Stützen 34, 35 ist bevorzugt einstellbar. Dies erfolgt bevorzugt indem die frei geführte Stütze 34 angehoben wird und entlang der Traverse 33 verfahren wird.

[0130] Beim Abfüllen wird das Abfüllelement 31 über ein strichliert dargestelltes Bauteil geführt, um dieses mit dem Mineralschaum zu befüllen. Die Höhe der Abziehleiste gegenüber dem Boden bzw. der Traverse 33 ist einstellbar, um an die benötigte Füllhöhe des Bauteils angepasst werden zu können. Bevorzugt erfolgt das Befüllen des Bauteils mit Mineralschaum und das Verstreichen und Glätten des Mineralschaums mit der Abziehleiste gleichzeitig, indem das Abfüllelement 31, entlang eines manuell wählbaren oder programmierten Weges, über die zu füllende Fläche bzw. Öffnung des Bauteils geführt wird und die Abziehleiste dem Weg des Abfüllelements 31 nachgeführt wird.

[0131] In Fig. 11 ist eine vorteilhafte Variante des Einlasses zur Pumpe 13, insbesondere Schlauchpumpe, dargestellt. Wie bereits beschrieben ist im Behälter 12 bzw. Pumpentrichter bevorzugt ein Rührelement angeordnet, welches Material von der Behälter- bzw. Trichterwand kontinuierlich abstreift. Wie in Fig. 11 veranschaulicht wird das Rührelement von einem Motor angetrieben. In der Ausführungsvariante der Fig. 11 treibt der Motor zudem ein wendelförmiges Element insbesondere eine wendelförmige Feder 38 an. Die Feder 38 kann am Rührelement befestigt sein. Die Feder 38 erstreckt sich in jenen Rohrabchnitt, welcher zwischen dem Behälter 12 bzw. Pumpentrichter und dem Schlauch der Schlauchpumpe erstreckt. In diesem starren Rohrab-

schnitt des Systems neigt der Mineralschaum zu anhaften. Die Feder liegt über ihrem gesamten Umfang am Innenmantel des Rohrabchnitts an. Durch die rotierende Feder 38 wird die Innenwand des Rohrabchnitts kontinuierlich überstrichen und somit Material am Anhaften und Aushärten gehindert. Die Feder 38 bzw. das wendelförmige Element weist keine Seele. Die Feder 38 ist bevorzugt saugseitig oder ausgangsseitig der Pumpe 13 angeordnet und dient daher nicht zum Transport des Mineralschaums.

[0132] In Fig. 12 und 13 ist eine andere Ausführungsvariante einer Vorrichtung zum Verhindern des Anhaftens von Mineralschaum in einem Rohrabchnitt einer Förderleitung dargestellt. Der Rohrabchnitt weist dabei einen innenliegenden elastischen Schlauch 39 auf, wobei über einen Anschluss 40 ein unter Druck stehendes Medium (Druckluft oder Flüssigkeit) zwischen dem Schlauch 39 und dem Rohr eingebracht werden kann, sodass sich der Schlauch 39 nach innen hin von der Innenwand des Rohrabchnitts abhebt. Bevorzugt ist der Raum zwischen Innenwand des Rohrabchnitts und dem Schlauch 39 ins Rohrinne hin dicht geschlossen. Wie dargestellt kann der Schlauch 39 an zumindest einem Ende, oder beiden Enden des Rohrabchnitts um den Mantel des Rohrabchnitts gestülpt sein, um einen dichten Sitz zu erreichen. Der außenliegende Abschnitt des Schlauchs 39 kann beispielsweise mit einer Rohrschelle, einem Kabelbinder oder vergleichbaren Element am Rohr fixiert werden. Der Anschluss 40 liegt bevorzugt an der Außenseite des Rohres vor.

[0133] Wie in Fig. 12 dargestellt ist, kann der eingangsseitig der Pumpe 13 vorliegende Rohrabchnitt mit einem Innenschlauch 39 ausgeführt sein. Das trichterseitige Ende des Schlauchs 39 kann an der Innenseite des Trichters bzw. Behälters 12 festgemacht sein.

[0134] Wie in Fig. 13 dargestellt ist, kann der ausgangsseitig der Pumpe 13 vorliegende Rohrabchnitt mit einem Innenschlauch 39 ausgeführt sein.

[0135] Fig. 14 zeigt eine alternative Anordnung einer Halterungsvorrichtung 8, welche neben dem Transportcontainer 5 aufgestellt sein kann. In diesem Fall ist unterhalb des von der Halterungsvorrichtung 8 gehaltenen Schüttgutbehälters ein weiterer Trichter 41 angeordnet, von welchem Material mit einer weiteren Fördervorrichtung 42 in den Trichter 10 des Transportcontainers 5 gefördert wird. Bevorzugt ist es bei diesem Transportcontainer 5 weiterhin möglich die Halterungsvorrichtung 8 auf dem Transportcontainer 5 zu platzieren und zwar in den Stehern des Traggestells 7, welches im Transportcontainer 5 vorliegt. Eine Bereitstellung des Schüttguts kann aber auch auf andere Weise erfolgen, beispielsweise mittels einer Fördervorrichtung, die Material von einem Behälter, Silo oder einem Lager in den Trichter 10 befördert.

Patentansprüche

1. Anlage zur Erzeugung eines Mineralschaumes, umfassend eine Dosiervorrichtung (3) für Feststoffe, einen Slurrymischer (1) zum Mischen der Feststoffe und einer Anmachflüssigkeit zu einem Slurry, zumindest eine Schaumerzeugungsvorrichtung zum Bereitstellen eines Schaums, einen Schaummischer (2) zum Mischen des Slurrys und des Schaums zu einem Mineralschaum, eine Pumpe (13) zum Pumpen des Mineralschaums, wobei der Slurrymischer (1) und der Schaummischer (2) als Durchlaufmischer ausgeführt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage in einem Transportcontainer (5) angeordnet ist und in diesem betrieben wird. 5
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Container zudem ein System zur Wasseraufbereitung angeordnet ist, welches System das für den Slurrymischer (1) und die zumindest eine Schaumerzeugungsvorrichtung benötigte Wasser getrennt bereitstellt, wobei die Temperatur des Wassers für den Slurrymischer (1) und die zumindest eine Schaumerzeugungsvorrichtung unabhängig voneinander einstellbar, steuerbar oder regelbar ist. 10 15
3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Container zudem ein Umschaltelement (14) angeordnet ist, welches nach der Pumpe (13) vorliegt und welches den Ausgang der Pumpe (13) über einen ersten Ausgang (15) des Umschaltelements (14) mit einer Leitung zu einer Abfüllstation verbindet und über einen zweiten Ausgang (16) des Umschaltelements (14) mit einer Leitung zu einem Abfallbehälter verbindet. 20 25 30 35
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Schaummischer (2) ein Abstreifrohr (11) anschließt, wobei dieses ein Rohr (18) umfasst, welches um seine eigene Achse rotiert und ein feststehendes Abstreifelement aufweist, welches im Inneren des Rohrs (18) vorliegt und Mineralschaum von dessen inneren Mantelfläche abstreift. 40 45
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Abstreifrohr (11) ein Behälter für den Mineralschaum angeordnet ist, von welchem Behälter die Pumpe (13), insbesondere in Form einer Schlauchpumpe, den Mineralschaum ansaugt. 50
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** außen am Transportcontainer (5) ein Bedienelement (17) zur Steuerung der Anlage angeordnet ist wobei das Bedienelement (17) bevorzugt in den Transportcontainer (5) hinein-schwenkbar ist. 55
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Transportcontainer (5) ein Traggestell (7) vorliegt, welches sich zumindest vom Containerboden bis zur Containerdecke erstreckt wobei am Traggestell (7) bevorzugt zumindest der Slurrymischer (1), der Schaummischer (2) und die Dosiervorrichtung (3) befestigt sind.
8. Anlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportcontainer (5) oberhalb des Traggestells (7) zumindest eine Öffnung aufweist und auf das Traggestell (7) eine Halterungsvorrichtung (8) abnehmbar aufgesetzt ist, wobei die Halterungsvorrichtung (8) einen Schüttgutbehälter für die Feststoffe trägt wobei bevorzugt unterhalb der Halterungsvorrichtung (8) ein Trichter (10) vorliegt, über welchen Trichter (10) die Feststoffe vom Schüttgutbehälter zur Dosiervorrichtung (3) gelangen.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungsvorrichtung (8) höhenveränderlich im Traggestell (7) abgestützt ist, wobei die Halterungsvorrichtung (8) weiter aus dem Traggestell (7) herausbewegt wird, je leichter der Schüttgutbehälter ist.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Traggestell (7) vier Steher umfasst wobei auch die Halterungsvorrichtung (8) vier Steher umfasst, wobei die Steher der Halterungsvorrichtung (8) in den Stehern des Traggestells (7) geführt sind, wobei die Steher am Containerboden befestigt sind und der Containerboden im Bereich der Steher bevorzugt verstärkt ausgeführt ist.
11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Transportcontainer (5) zwei Schaumerzeugungsvorrichtungen angebracht sind, welche Schaum an unterschiedlichen Stellen in den Schaummischer (2) speisen, wobei sich zumindest ein Schaumeinlass am Schaummischer (2) in Transportrichtung des Schaummischers (2) gesehen vor dessen Einlass für den Slurry befindet, bevorzugt befinden sich beide Schaumeinlässe am Schaummischer (2) in Transportrichtung des Schaummischers (2) gesehen vor dessen Einlass für den Slurry.
12. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innenliegende Mantelfläche des Schaummischers (2) durch ein Kunststoffrohr gebildet ist.
13. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese einen Rohrabchnitt umfasst, welcher einen innenliegenden elastischen Schlauch (39) aufweist, wobei über einen Anschluss (40) ein unter Druck stehendes Medium zwischen

dem Schlauch (39) und dem Rohr eingebracht werden kann.

14. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese einen Rohrabschnitt umfasst, wobei im Inneren des Rohrabschnitts ein wendelförmiges Element (38) vorliegt, welches durch einen Motor in Rotation versetzt werden kann. 5
15. Verfahren zum Betrieb einer Anlage zur Erzeugung eines Mineralschaumes, umfassend eine Dosiervorrichtung (3) für Feststoffe, einen Slurrymischer (1) zum Mischen der Feststoffe und einer Anmachflüssigkeit zu einem Slurry, zumindest eine Schaumerzeugungsvorrichtung zum Bereitstellen eines Schaums, einen Schaummischer (2) zum Mischen des Slurrys und des Schaums zu einem Mineralschaum, wobei der Slurrymischer (1) und der Schaummischer (2) als Durchlaufmischer ausgeführt sind und die Anlage eine Wasseraufbereitung umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Wasseraufbereitung das Wasser für den Slurrymischer (1) und das Wasser für die Schaumerzeugungsvorrichtung bereitgestellt wird, wobei die Temperatur des Wassers für den Slurrymischer (1) und des Wasser für die Schaumerzeugungsvorrichtung unabhängig voneinander eingestellt, gesteuert oder geregelt wird. 10 15 20 25

30

35

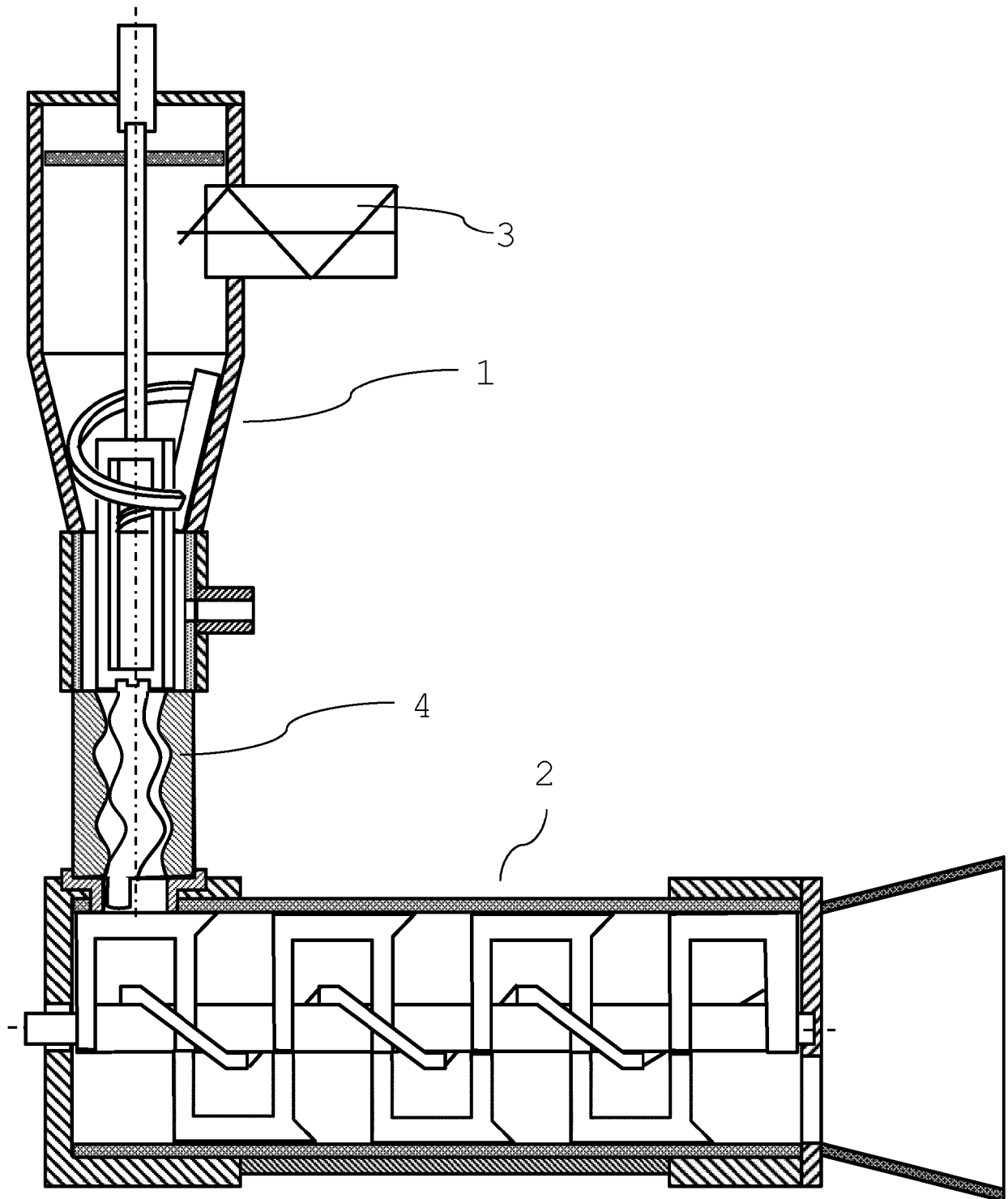
40

45

50

55

Fig. 1



Stand der Technik / Prior Art

Fig. 2

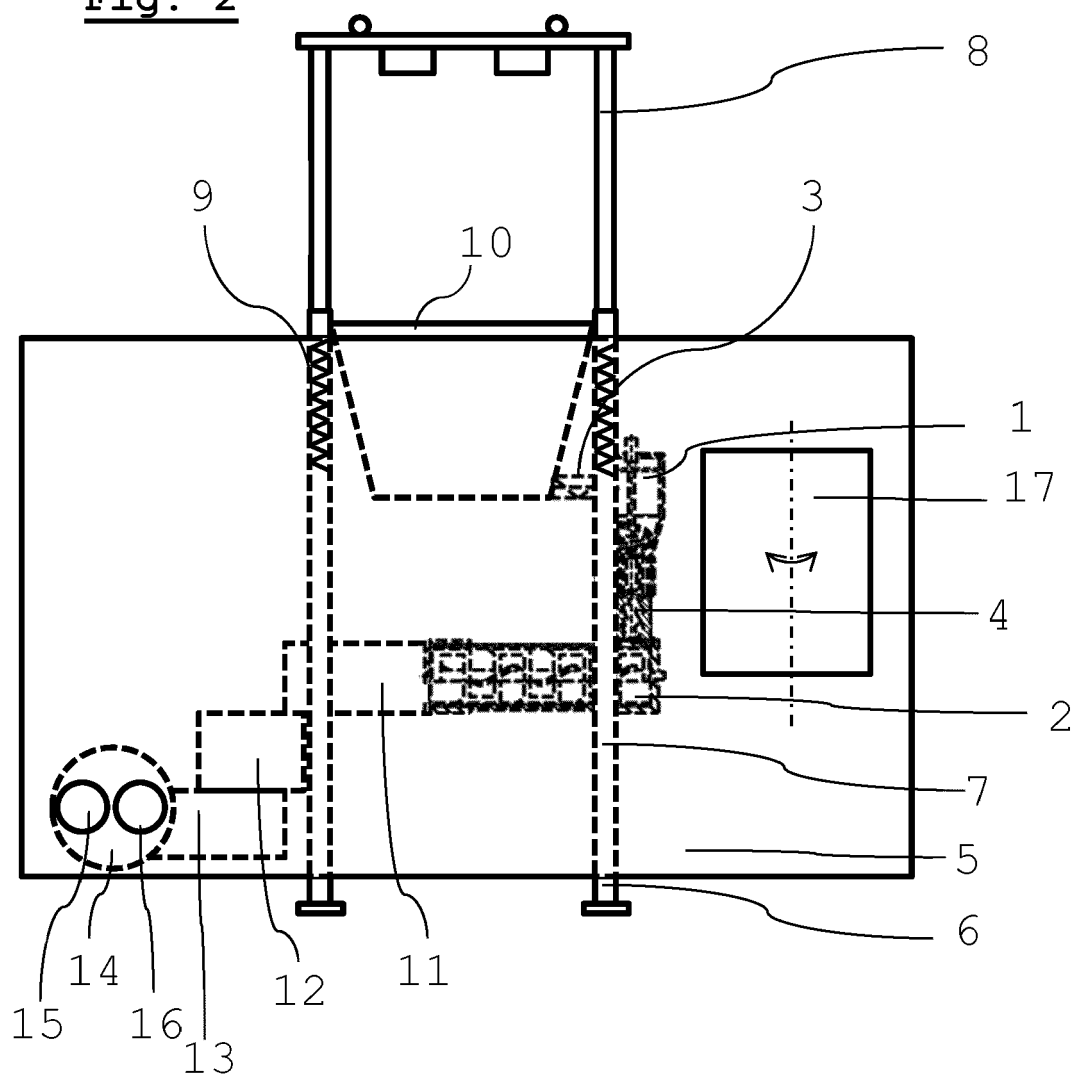


Fig. 3

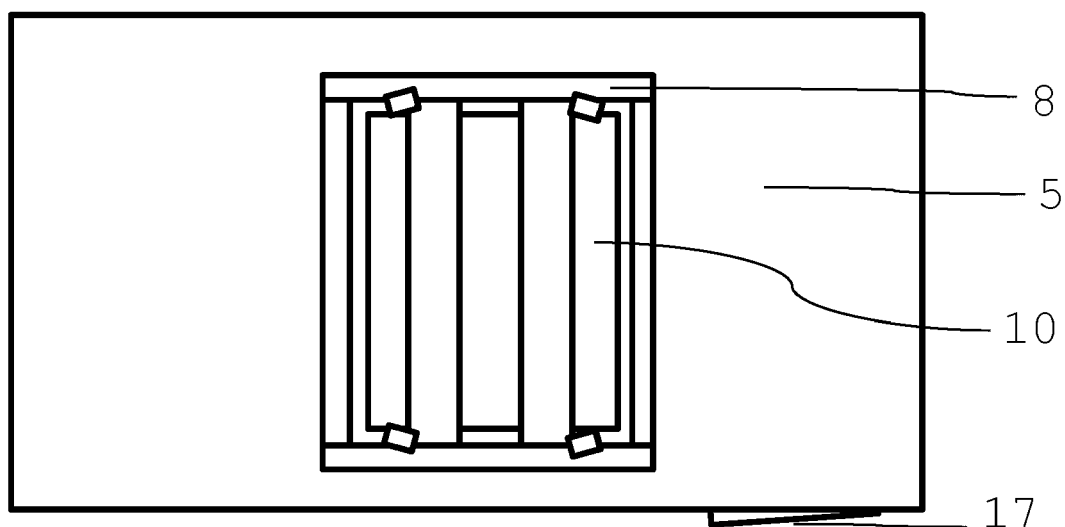


Fig. 4

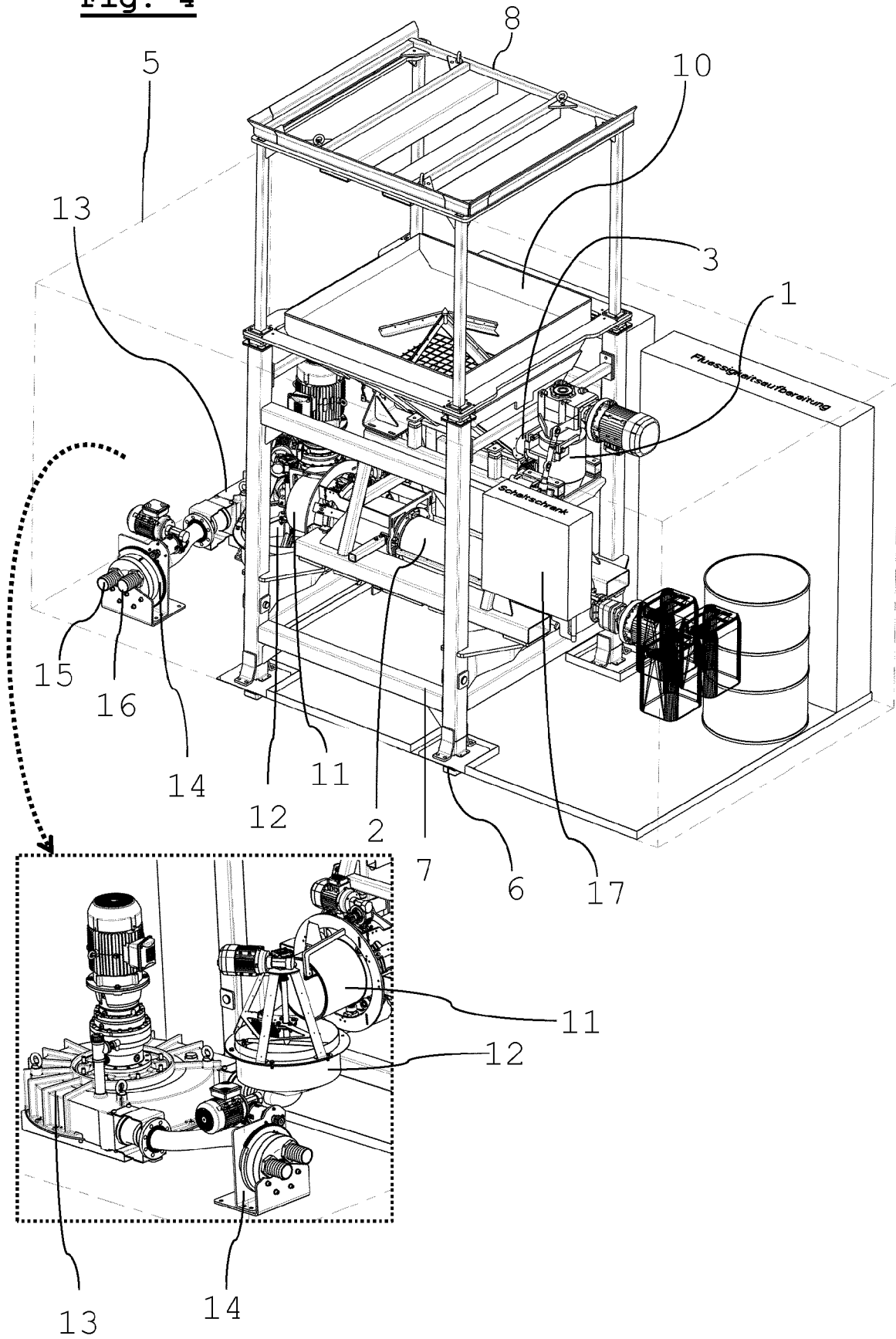


Fig. 5

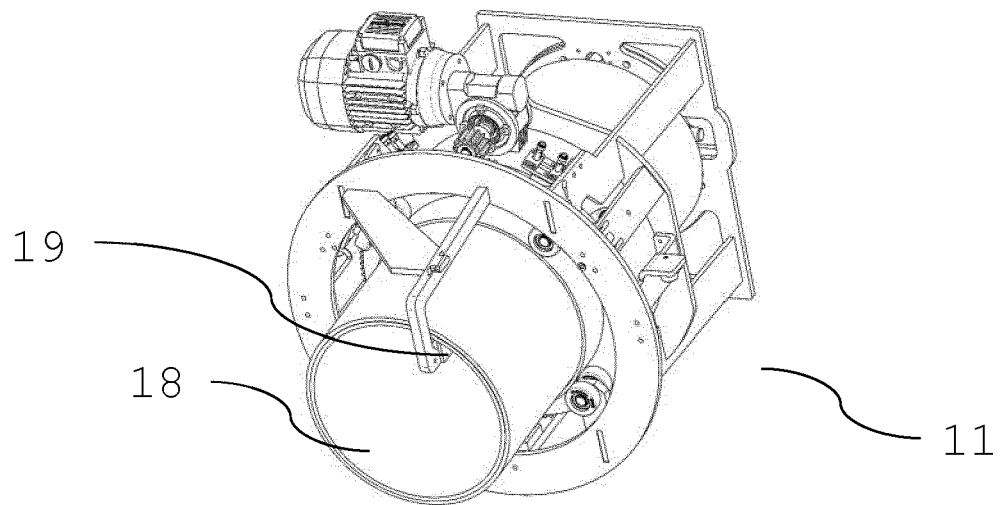


Fig. 6

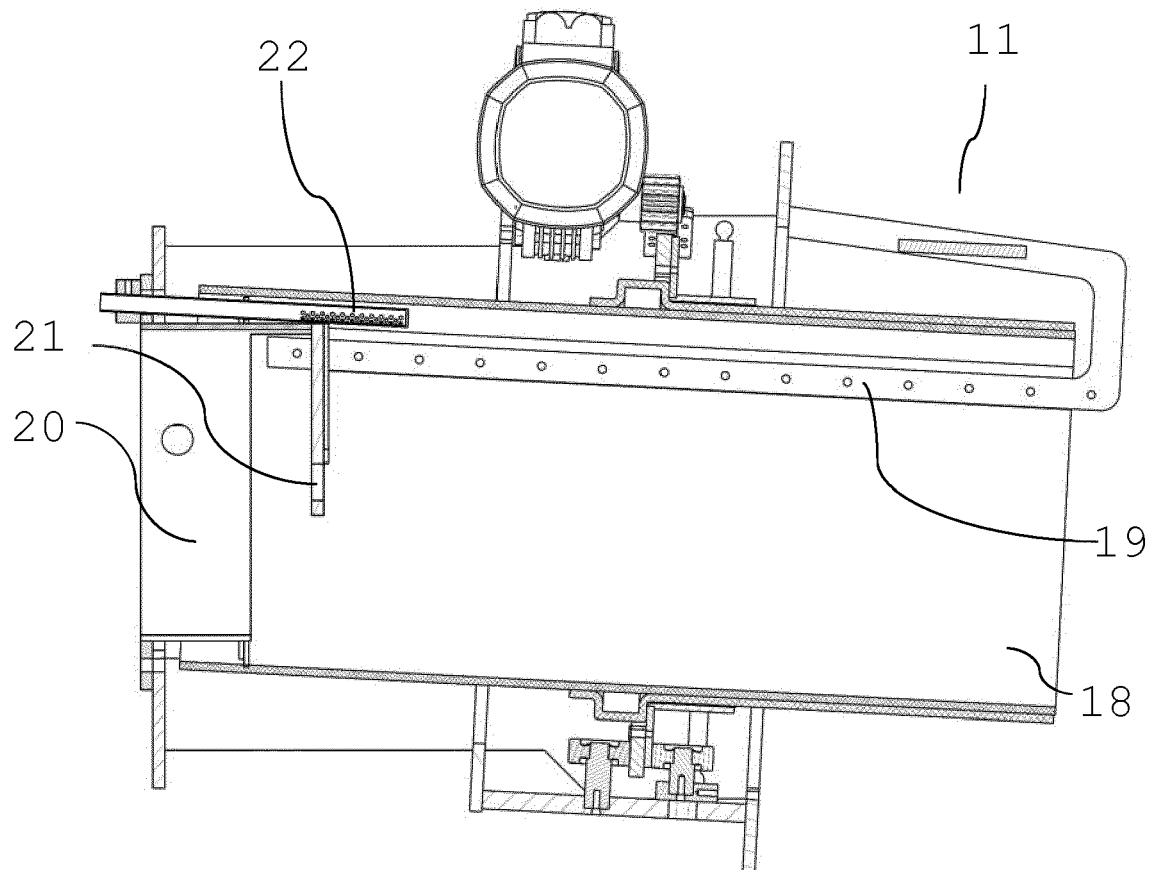


Fig. 7

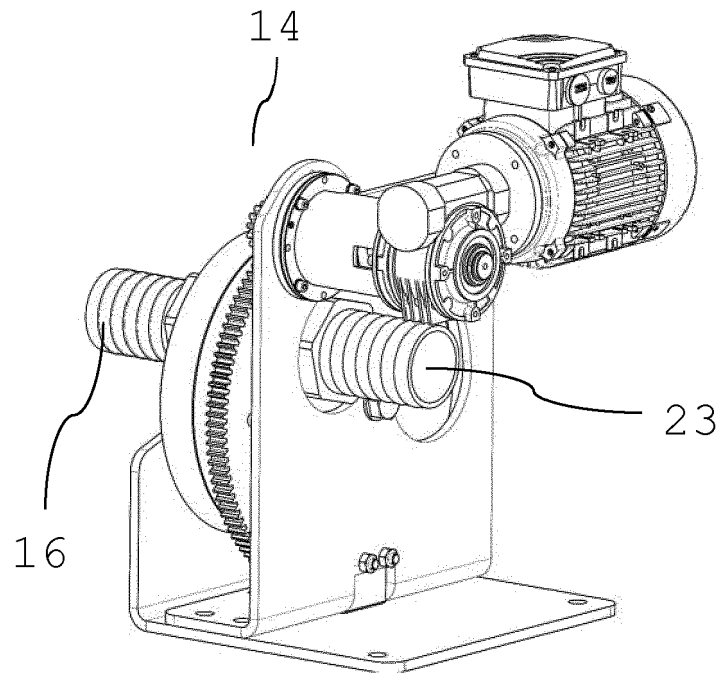


Fig. 8

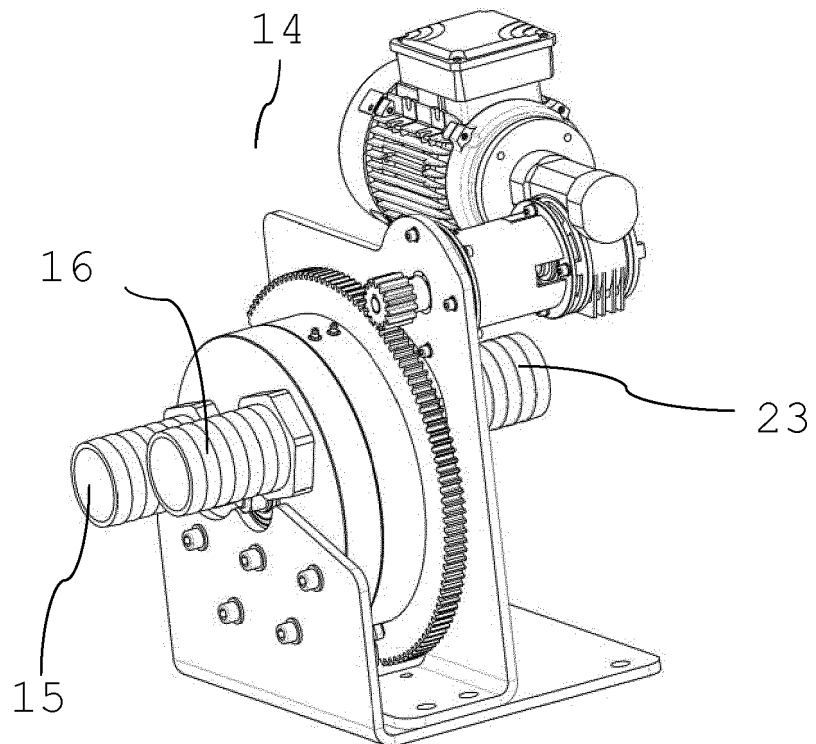


Fig. 9

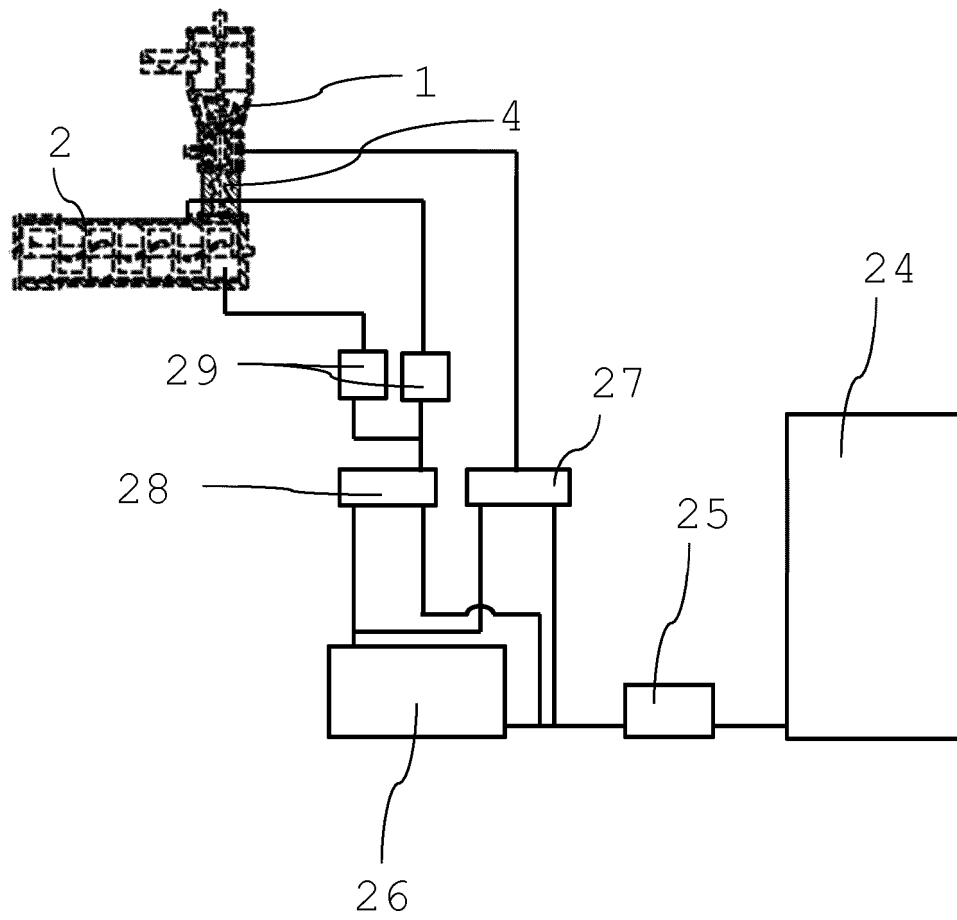


Fig. 10

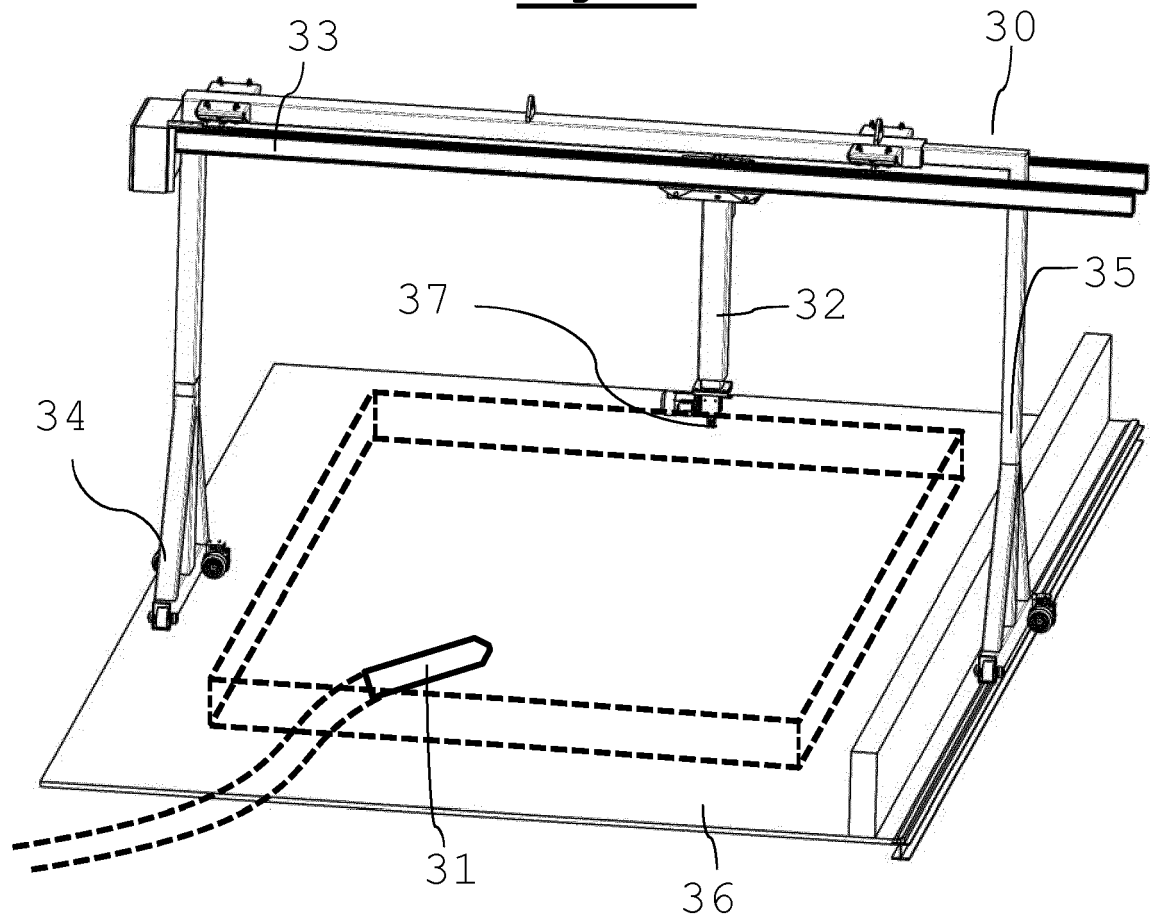


Fig. 11

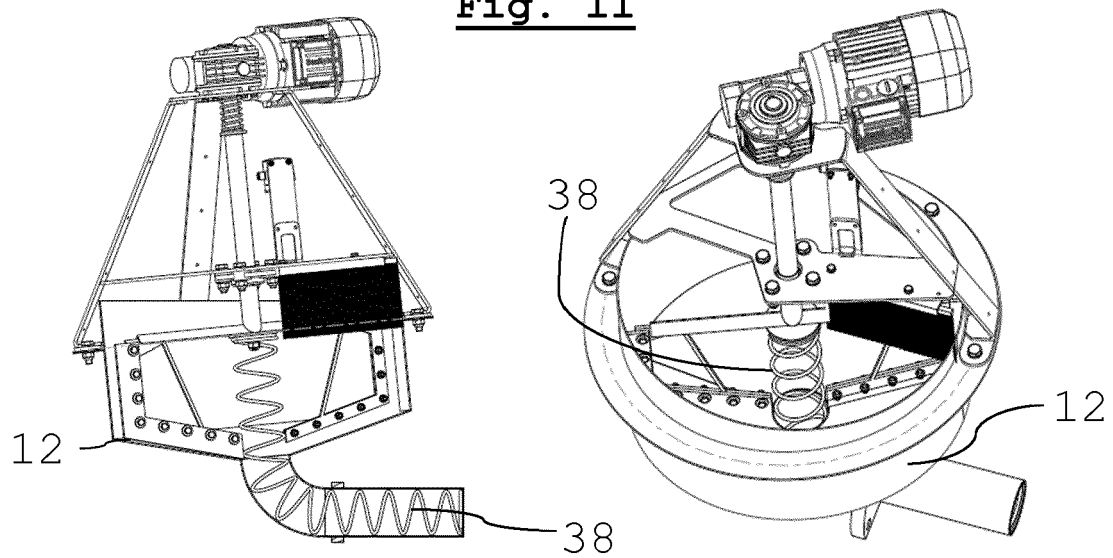


Fig. 12

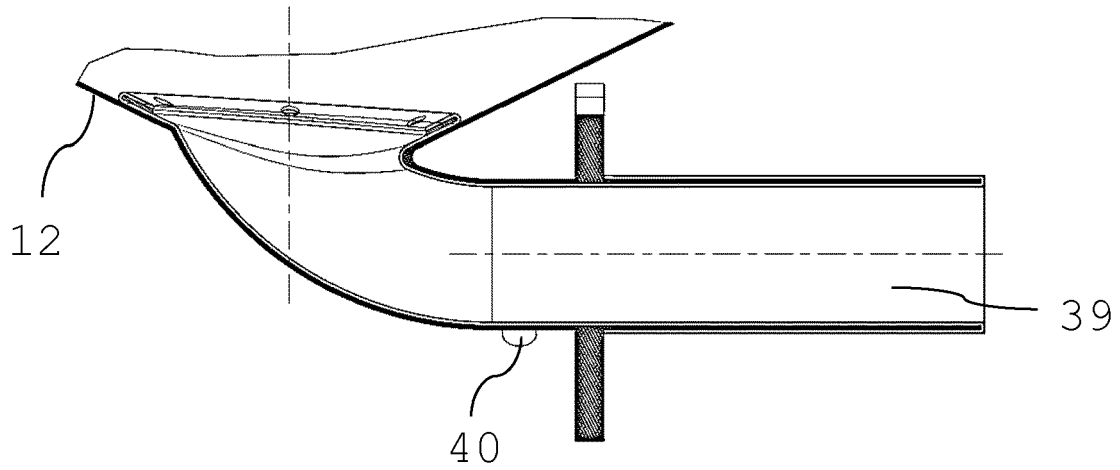


Fig. 13

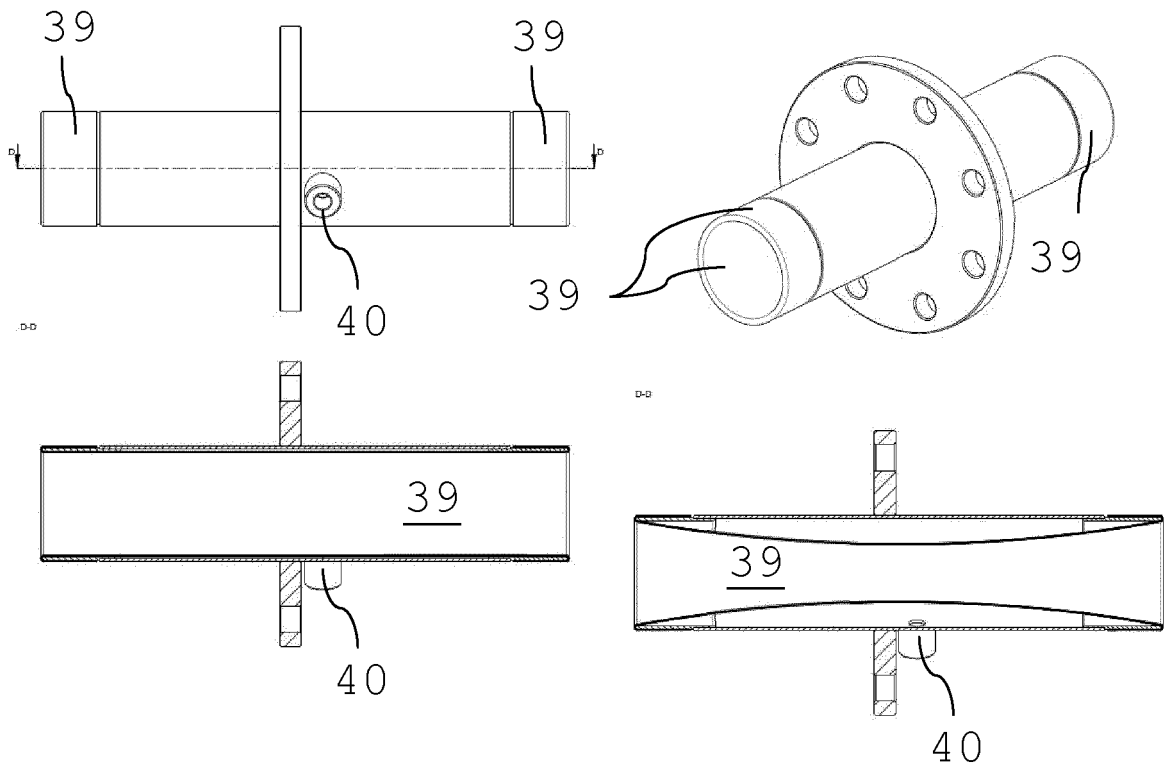
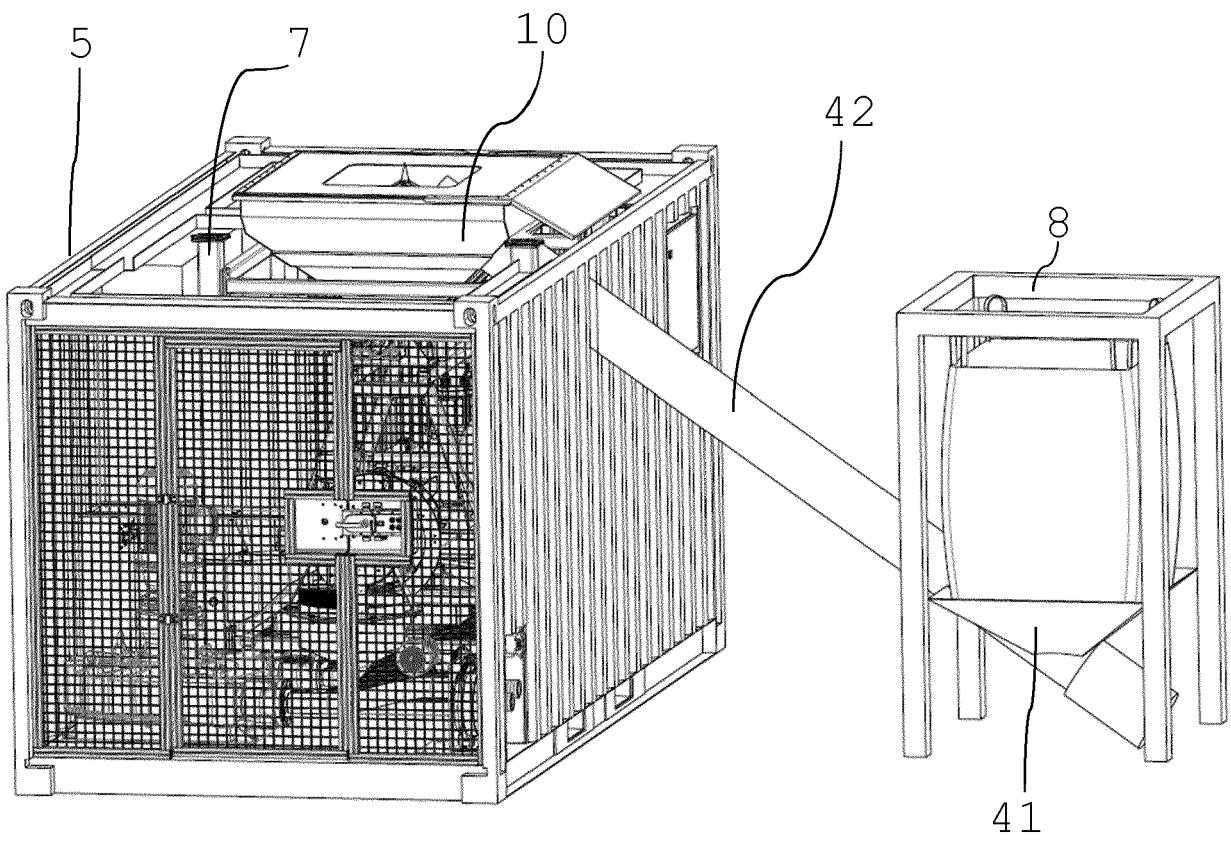


Fig. 14



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19843777 C1 [0006]
- EP 0120812 A2 [0006]
- WO 9615889 A1 [0006]
- CN 209755551 U [0007]
- CN 203449434 U [0007]
- CN 201249476 Y [0007]
- DE 102019122041 A1 [0008]
- DE 3100443 A1 [0009]
- DE 3629674 A1 [0010]
- WO 2011044604 A [0010]
- WO 2011106816 A1 [0011]
- EP 1065033 A2 [0012]
- DE 2437231 A1 [0013]
- DE 3807250 A1 [0014]
- DE 4408088 A1 [0015]
- EP 3145687 B [0016]
- WO 2015176092 A2 [0016]
- EP 3145687 B1 [0050] [0051] [0067] [0068] [0069] [0070] [0071] [0076] [0078] [0079] [0080] [0105]